Die Ammonitenfauna des Posidonienschiefers von Holzmaden (Württemberg)

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Naturwissenschaften
der
Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät
der
Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Eberhard Pannkoke
aus Bünde

1965

8222

Die Ammonitenfauna des Posidonienschiefers von Holzmaden (Württemberg).

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Naturwissenschaften
der
Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät
der
Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Eberhard Pannkoke
aus Bünde
1965

Tag der mündlichen Prüfung: 3.Juni 1965

Dekan: Prof.Dr.Dr.G.Weitzel

1.Berichterstatter: Prof.Dr.O.H.Schindewolf

2.Berichterstatter: Prof.Dr.A.Seilacher

Inhaltsverzeichnis .

Seite

Vorwort 1

Allgemeine Bemerkungen 2

Systematischer Teil 4
Oberfamilie Phylloceratac eae ZITTEL 4
Oberfamilie Lytoceratac eae NEUMAYR 5
Oberfamilie Eoderoceratac eae SPATH 8
Oberfamilie Hildoceratac eae HYATT 27

Stratigraphischer Teil 49
1.Gliederung des Posidonienschiefers 49
2.Das schwäbische Unter-Epsilon 52
3.Das tiefe Toarcium anderer Gebiete 56
4.Entstehung der Wechselfolge
Mergel/bituminöser Mergelschiefer 58
5.Stratigraphische Folgerungen 59

Zusammenfassung 63

Literatur 64

Tafeln

R. GEOL. BIBLIOTHEEK LEIDEN

V o r w o r t .

Die weltweit bekannte Fossilfundstätte Holzmaden verdankt ihren Ruhm vor allem den prachtvoll erhaltenen Sauriern, die durch das meisterliche Geschick eines Dr.Bernhard HAUFF freigelegt,viele Museen und Privatsammlungen zieren.Diese seltenen Zeugen unserer Vorzeit weckten seit eh und je das Interesse der Wissenschaft.Den eigentlichen "Charakterfossilien" der Juraformation,den Ammoniten,wurde jedoch in Holzmaden weniger Beachtung geschenkt.Bei der Gliederung des Posidonienschiefers schienen sie zu versagen.Bis heute fehlt eine biostratigraphisch begründete Unterteilung des schwäbischen Lias epsilon.

Die Anregung zu der vorliegenden Arbeit gab mein verehrter Lehrer,Herr Prof.Dr.O.H.SCHINDEWOLF.Ihm gilt mein besonderer Dank.Zu danken habe ich auch den Herren Dr.B.HAUFF,Holzmaden, Dr.K.HOFFMANN,Hannover,Dr.M.K.HOWARTH,London,und Dr.A.ZEISS, Erlangen,für manche Unterstützung und Anregung,sowie Herrn W.WETZEL,Tübingen,der die Fotoarbeiten ausführte.Die Deutsche Forschungsgemeinschaft unterstützte mich dankenswerterweise in finanzieller Hinsicht.Nicht zuletzt soll der Steinbrecher, besonders Herrn K.GONSERs,gedacht werden,ohne deren tatkräftige Hilfe die Beschaffung des Untersuchungsmaterials nicht möglich gewesen wäre.

A l l g e m e i n e B e m e r k u n g e n .

Nahezu alle Ammoniten des Posidonienschiefers sind völlig flachgedrückt. Dadurch wird naturgemäß die Bestimmung sehr schwierig und ist in den meisten Fällen mit einem gewissen Unsicherheitsfaktor behaftet. Anders als in Nordwestdeutschland oder England, wo die zwischengeschalteten Geodenlagen eine Menge z.T. prachtvoll erhaltener Ammoneen lieferten, sind die Stinkkalkbänke des schwäbischen Lias epsilon relativ arm an Fossilien. Die Gelbe Platte (II_7) ist sogar praktisch fossilleer. In den Steinen sind die Gehäuse zwar vollkörperlich erhalten, gleichzeitig aber dem splitterharten Kalk so sehr verhaftet, daß sie bei Schlag zerbrechen. Das Innere der Kammern ist fast ganz mit braunen Kalkspatkristallen ausgefüllt. So kann man in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle lediglich erkennen, ob ein weitnabeliger oder enger genabelter Ammonit vorliegt. In den nicht-bituminösen Mergeln des unteren Lias epsilon sind die Gehäuse wenigstens teilweise halbplastisch erhalten geblieben, wie auch bei vielen der von uns aus dem Wilden Stein (II_9) geborgenen Hildaites subserpentinus BUCKMAN die Wohnkammer mit Sediment ausgefüllt ist, so daß sie sich gegenüber den verdrückten Innenwindungen heraushebt. Der genannte Ammonit zeigt auch als einzige aller vertretenen Arten mindestens Spuren von Lobenlinien. Trotz der Verdrückung dürfte der Gehäusedurchmesser unverändert geblieben sein, die heutige Silhouette also die Projektion des ursprünglichen Gehäuses auf die Schieferebene darstellen. Nach den Untersuchungen von EINSELE & MOSEBACH (1955) kann man sich das Schicksal eines toten Ammoniten folgendermaßen vorstellen:

Die Tiere wurden mit den Weichteilen eingebettet. Andernfalls würde zumindest die Wohnkammer mit Sediment angefüllt werden, wie es bei Hildaites subserpentinus geschehen ist. Neuerdings wurde die bisherige Vermutung von Dr. HELLER, Tübingen, (mündliche Mitteilung) bewiesen. HELLER konnte zeigen, daß der Gehalt der Sedimentfüllung an organischer Substanz in der Wohnkammer 3o - 4o % beträgt gegenüber 7 % in der Sedimenthülle. Die Hartteile wurden im weichen Schlick allmählich aufgelöst. Da das Periostrakum als dünnes organisches Häutchen erhalten geblieben ist, muß man das Vorhandensein eines

sauerstoffarmen Mediums fordern. Die bei der Oxydation der Sulfide frei werdende Schwefelsäure löst die Aragonitschicht auf und verhindert so eine bakterielle Zersetzung des Konchiolins, da alle Bakterien säureempfindlich sind. Die Schale wurde im Laufe der Zeit so dünn, daß schon ein geringer Aufdruck zum Zerbrechen führte. Wäre ein noch dickwandiges Gehäuse zusammengepreßt worden, hätten gröbere Sprünge entstehen müssen als die kaum klaffenden Risse, die sich an den Stellen größter Wölbung, also höchster Beanspruchung, nämlich in der Mitte der Flanke und dem Umriß ± parallel, auftaten. Wurde der Belastungsdruck zu groß, so sank das Hohlgebilde in sich zusammen. Seitlich der Scheibe wird der Druck nicht wesentlich verschieden gewesen sein von den darüber bzw. darunter herrschenden Drucken, so daß ein seitliches Ausweichen der leichten Hülle nicht gegeben war, und die Gehäusedimensionen unverändert blieben. Zu einer Überschiebung einzelner Abschnitte kam es allerdings dabei nur selten. Naturgemäß setzten die durch Rippen versteiften Gehäuse wie Dactylioceras spp. der Belastung größeren Widerstand entgegen als etwa Lytoceras sp. oder Phylloceras sp. Lytoceras und Phylloceras findet man daher selten in vollständigen Exemplaren.

Die Ammonitenfauna des Posidonienschiefers ist zwar artenärmer als etwa die der liegenden Amaltheenschichten, aber durch die bislang übliche Zusammenfassung eines Großteils der Formen in den beiden Arten Dactylioceras commune (SOW.) und Pseudolioceras lythense (Y. & B.) ergab sich doch ein zu verzerrtes Bild. Wir konnten 22 verschiedene Spezies ausscheiden, und wenn die Stellung einiger Formen auch fraglich erscheint, so muß andererseits darauf hingewiesen werden, daß sich gerade unter den Dactylioceraten weitere selbständige Einheiten verbergen können, die sich lediglich durch den abweichenden Windungsquerschnitt unterscheiden. Man denke nur an Arten wie crassulus, crassibundus, crassulosus SIMPSON usw.

S y s t e m a t i s c h e r T e i l .

Oberfamilie Phylloceratacеae ZITTEL, 1864.
Familie Phylloceratidae ZITTEL, 1864.
Gattung Phylloceras SUESS, 1865.

Generotypus: Amm.heterophyllus SOWERBY, 182o, Taf. 266

Diagnose: Extrem engnabelig, mit feinen Anwachsstreifen oder ± hervortretenden radialen Falten bedeckt, Lobenlinie mit dreiblättrigen Sätteln. - Sinemurium - Valanginium; weltweit verbreitet.

Phylloceras heterophyllum (SOWERBY) 182o.

Holotypus: Amm.heterophyllus SOWERBY; abgebildet bei SOWERBY, 182o, Taf. 266; verlorengegangen, doch reichen SOWERBYs Beschreibung und Abbildung zur Kennzeichnung aus.

Locus typicus: Whitby, Yorkshire.
Stratum typicum: Alum Shale.
Synonyme:

* 182o Ammonites heterophyllus SOWERBY. - Taf. 266
1822 Nautilus Whitbiensis Y. & B. - Taf. 13, Fig. 1
1829 Ammonites heterophyllus SOW. - PHILLIPS, Taf. 13, Fig. 2
1845 - heterophyllus, SOW. - d'ORB., Taf. 1o9
1871 Phylloceras heterophyllum SOW. - NEUMAYR, Taf. 12, Fig. 1
1884 - heterophyllum, SOW. - WRIGHT, Taf. 77, Fig. 4; Taf. 78, Fig. 1, 2
v 1885 Ammonites heterophyllus posidoniae QU. - Taf. 45, Fig. 1 - 7 (Fig. 4, 5 nicht aufzufinden).

In den Schiefern des Mittel- und Oberepsilon sind Schalenbruchstücke dieses bis über 4o cm groß werdenden Ammoniten recht häufig. Unversehrte Gehäuse sind selten, da die nur mit allerfeinsten Rippen besetzte Schale leicht der Zerstörung anheimfiel. Aus dem Oberen Stein (II_8) liegt uns ein körperlich erhaltenes Fragment eines großen Exemplars vor. Charakteristisch sind die ausgeprägten Falten über der Naht.

Stratigraphische Stellung: Phyll.heterophyllum wurde von uns in der falcifer- und bifrons-Zone nachgewiesen. Besonders häufig ist es in der Grenzregion II/III.

Oberfamilie Lytocerataceae NEUMAYR,1875.
Familie Lytoceratidae NEUMAYR,1875.
Gattung Lobolytoceras BUCKMAN,1923.

Generotypus:Lobolytoceras siemensi (DENCKMANN)1887;abgebildet bei BUCKMAN,1923,Taf.440.

Diagnose:Windungen wenig umfassend,mit im Alter hochovalem Querschnitt,schwachen,fransenartigen Rippen oder Zuwachsstreifen und Spiralskulptur. - Toarcium von Europa.

Lobolytoceras cf. siemensi (DENCKMANN) 1887.

Holotypus:Amm. siemensi DENCKMANN,1887,Taf.1,Fig.8.

Locus typicus:Klein Sisbeck,17 km nördlich Helmstedt.

Stratum typicum:Posidonienschiefer,unterster Geodenhorizont.

Synonyme:

1830 Ammonites fimbriatus SOWERBY.-ZIETEN,Taf.12, Fig.1
v 1885 - fimbriatus - .-QU.,Taf.45,Fig.8
cf * 1887 -(Lytoceras)Siemensi DENCKMANN.-Taf.1, Fig.5,8
cf 1923 Lobolytoceras siemensi,DENCKMANN sp.-BUCKMAN, Taf.440
v 1953 Lytoceras cornucopiae Y.& B.-HAUFF jun.,Taf.73, Fig.b
cf v 1960 Lobolytoceras siemensi (DENCKMANN).-HOFFMANN & MARTIN,Taf.10,Fig.1.

Diagnose:Eine Art der Gattung Lobolytoceras BUCKMAN,mit hochovaler Mündung.

Beschreibung:Das extrem weitnabelige Gehäuse läßt 4 Windungen erkennen,die rasch an Höhe zunehmen.Die feinen,dicht stehenden Rippen sind in einem nur schmalen Bereich über der Naht deutlich rursiradiat,um dann auf der Flanke eine Gerade zu bilden.Fast alle zeigen einen gezackten Hinterrand.Nur hin und wieder sind den wie gekräuselt aussehenden Rippen 1 oder 2 Rippen ohne dieses Merkmal zwischengeschaltet.Durch flache Querwülste zwischen ihnen erhält die Wohnkammer eine Gitterskulptur.Mitunter setzt die Skulptur aus;es entstehen mehr oder weniger breite Einschnürungen,die wohl einem Haltestadium im Wachstum entsprechen.

Material:Mehrere,bis 40 cm große,vollstandige Exemplare aus dem Unteren Schiefer (II_4),ausnahmslos aus einer 17 cm starken,von den Steinbrechern "mittlerer Satz" genannten

Schicht unter der Mitte von II_4.In anderen Horizonten wurden von uns nur Schalenbruchstücke gefunden,die lediglich als Lytoceras s.l. bestimmt werden können.

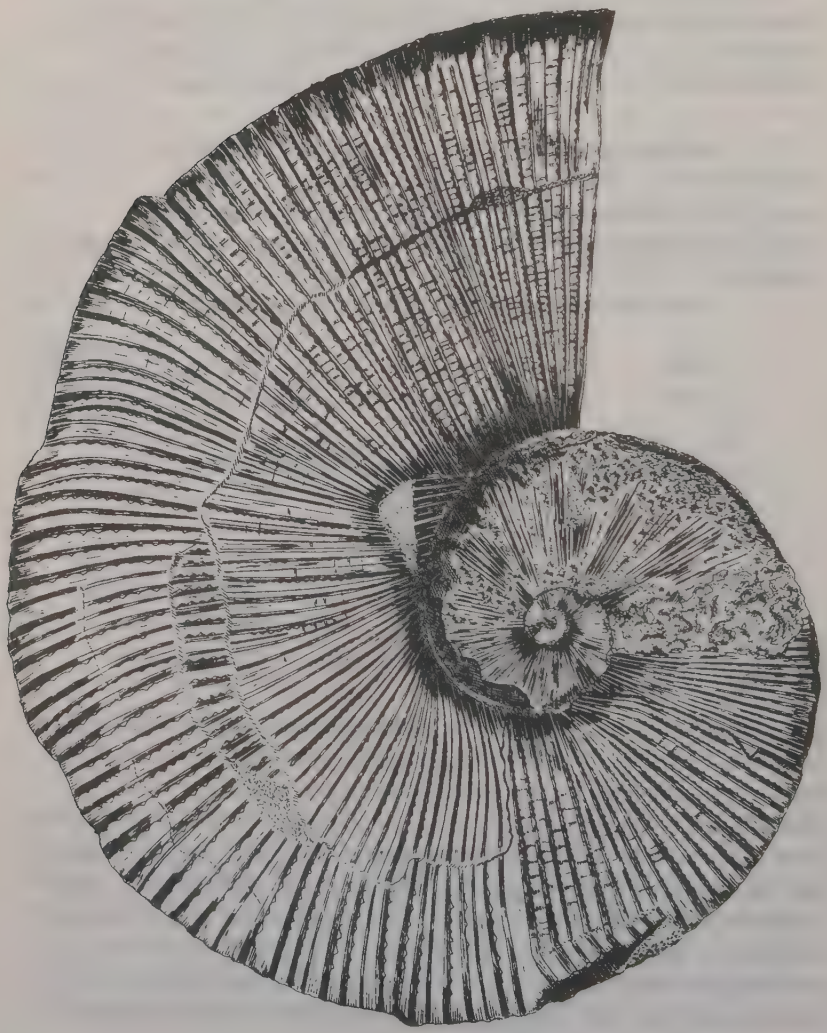


Abb.1 Lobolyt.cf.siemensi (DENCKM.)
(x 0,77)
(Ce ^{12}92/1)

Bemerkungen: Die von ZIETEN und QUENSTEDT als Ammonites fimbriatus bezeichneten großen Lytoceraten aus dem schwäbischen Posidonienschiefer wurden später von POMPECKJ (1896) zu Lytoceras cornucopia (Y.& B.) 1822 gestellt,obwohl POMPECKJ die Originalarbeit nicht zur Verfügung stand.Der Holotypus der Spezies cornucopia,den wir in Whitby sahen, zeigt einen kreisförmigen Querschnitt.Dagegen stellte POMPECKJ an einem "en face" erhaltenen,also ringsum ausgebildeten,geschlossenen Mundrand eines Exemplars aus der Sammlung des Verlegers KOCH in Stuttgart fest, "dass die Windungshöhe die Breite erheblich übertraf " (1896,S.302). Eine hochovale Mündung kennzeichnet aber gerade Amm.siemensi DENCKMANN.Zudem wächst die Windungshöhe bei Lytoceras cornucopia im Bereich eines Umganges merklich langsamer an als bei DENCKMANNs Spezies,so daß Lytoceras cornucopia einen erheblich weiteren Nabel hat.Aus diesen Erwägungen heraus glauben wir,3 unserer Formen,das von QUENSTEDT abgebildete wie das HAUFFsche Exemplar der Titelart zuweisen zu können, belegen sie jedoch mit offenem Namen,da ihnen das abgrenzende Merkmal gegen Lytoceras cornucopia,die Windungsbreite, wegen des Erhaltungszustandes fehlt.

Maße des umseitig abgebildeten Exemplars:
D = 75 mm; Wh = 39 mm (52 %); Wb = --; Nw = 18 mm (24 %)
D =260 mm; Wh =110 mm (42 %); Wb = --; Nw = 75 mm (29 %)
Maße des von BUCKMAN,1923,Taf.440,abgebildeten Exemplars:
D = 60 mm; Wh = 41,5 % (25 mm); Wb = 36 % (22 mm); Nw = 34 % (20 mm)
D =168 mm; Wh = 44 % (74 mm); Wb = 32 % (54 mm); Nw = 30 % (50 mm)
Maße von Lyt.cornucopia (Holotypus)nach BUCKMAN:
D = 128 mm; Wh = 39 % (50 mm); Wb = 48 % (61,5 mm)
Nw = 33,5 % (43 mm)
D = 304 mm; Wh = 35 % (106,5 mm); Wb = 35 % (106,5 mm)
Nw = 39 % (118,5 mm)
Windungszunahme:
Abgebildetes Exemplar/BUCKMANs Exemplar/Lyt.cornucopia
2,8 3,0 2,1
Stratigraphische Stellung:tenuicostatum - Zone,falcifer - Zone.

Lytoceras cornucopia (YOUNG & BIRD) 1822.

Holotypus: Amm.cornucopia Y.& B.,1822;
Whitby Museum,Nr.82;abgebildet bei BUCKMAN,1923,Taf.391 A.
Locus typicus: Whitby,Yorkshire.
Stratum typicum: Alum Shale.
Synonyme:

v* 1822 Ammonites cornucopia Y.& B.-Taf.12,Fig.6
v 1923 Thysanoceras cornucopia,Y.& B.sp.-BUCKMAN, Taf.391 A.

Ein 38 cm großes Exemplar aus dem Unteren Schiefer (II_4) gleicht dem Holotypus insofern,als daß die Windungshöhe im Alter weniger stark zunimmt,so daß das Verhältnis Wh/Nw = 1 oder sogar < 1 wird.Formen dieser Art beläßt man am besten bei Lytoceras cornucopia.

Die Feststellung,daß die von d'ORBIGNY,DUMORTIER und WRIGHT als Amm. cornucopia beschriebenen Lytoceraten mit der Spezies cornucopia nicht identisch sind,ist das Verdienst einer Revision der Gattung Lytoceras durch POMPECKJ (1896).

Oberfamilie Eoderocerataceae SPATH, 1929.
Familie Dactylioceratidae HYATT, 1867.
Gattung Dactylioceras HYATT, 1867.

Generotypus: Amm.communis SOWERBY,1815,design.ARKELL, anstelle von Amm.annulatus SOW.,1819 (design.BUCKMAN,1911), I.C.Z.N.-Gutachten steht aus.

Diagnose: Gehäuse planulat,mit weitem Nabel sowie geraden Gabel- und Einfachrippen.-Unteres Toarcium,weltweit verbreitet.

Die Gattung Dactylioceras HYATT war bis in die zwanziger Jahre eine überaus charakteristische und leicht verständliche Form des oberen Lias.Im Jahre 1926 war sie weitgehend aufgeteilt,ein Jahr später wurde sie monospezifisch.Der Engländer BUCKMAN hatte es verstanden,der alten Gattung nicht weniger als 25 neue,gleichrangige Kategorien an die Seite zu stellen.Als Unterscheidungsmerkmale dienten BUCKMAN vollständig überbewertete Abweichungen in der Skulptur,

der Gehäuseform und der Ausbildung der Lobenlinie.Das Längenverhältnis Extern-/Lateralbobus,bezogen auf eine von BUCKMAN postulierte Bezugslinie (guide-line),sollte ein wichtiges Merkmal sein.Eine Vielzahl eigens für die Dactylioceratidae geprägter Bezeichnungen (z.B. multi-subparvicostate,versirectiradiate Rippen) mit scheinbar exakt diagnostizierendem Inhalt sollten eine klare Analyse der Familie gewährleisten. Die vermeintliche Ordnung rief nach BUCKMANs Tod von mancher Seite (z.B.SPATH) Kritik hervor,aber es dauerte immerhin 30 Jahre,bis ARKELL (1957) eine Revision des durch den Landsmann hervorgerufenen Chaos versuchte.ARKELL erklärte den größten Teil der BUCKMANschen Genera zu Synonymen und ließ lediglich Catacoeloceras BUCKMAN,1923 und Zugodactylites BUCKMAN,1926 als selbständige Kategorien neben Dactylioceras HYATT,Peronoceras HYATT und Collina BONARELLI bestehen.Eine Verbesserung des ARKELLschen Systems glaubt in jüngster Zeit (1962 b) HOWARTH gefunden zu haben.HOWARTH unterscheidet 6 Gattungen: Dactylioceras mit den Subgenera Dactylioceras s.str und Orthodactylites BUCKMAN,1926,sowie Nodicoeloceras BUCKMAN,1926 (Typus : N.crassoides (SIMPSON)) sollen in Yorkshire an der Grenze commune-fibulatum-Subzone von Formen wie Peronoceras,Porpoceras,Catacoeloceras und Collina abgelöst werden.Auch diese Einteilung krankt.So unterscheiden sich Nodicoeloceras und Catacoeloceras im wesentlichen nur durch ihr Übereinander im Profil;die Spezies crosbeyi SIMPSON wird in derselben Abhandlung einmal bei Orthodactylites,ein anderes Mal bei Nodicoeloceras untergebracht.Ein typisches Merkmal des nach HOWARTH zur Untergattung Orthodactylites gehörenden Dactylioceras tenuicostatum (Y.& B.) sind gelegentliche Knötchen an den Gabelungspunkten der Rippen;ein besonderes Kennzeichen von Dactylioceras aber ist andererseits gerade das Fehlen von Knoten.Ein natürliches System der Dactylioceraten müßte neben den bisher angewandten Merkmalsfaktoren auch die Lobenentwicklung berücksichtigen.Gerade dieses wichtige Merkmal ist jedoch bei den "typischen",in vielen Sammlungen vertretenen Dactylioceraten von Yorkshires Kliffküste meist nicht erhalten.

Dactylioceras commune (SOWERBY) 1815.

Lectotypus: Amm.communis SOW. (design. ARKELL, 1956); Brit. Mus. (Nat.Hist.), Nr 43895 a; abgebildet bei ARKELL, 1956, Taf. 33, Fig. 4.

Locus typicus: Whitby, Yorkshire.

Stratum typicum: Alum Shale.

Synonyme:

v * 1815 Ammonites communis SOW. - Taf. 1o7, Fig. 2, 3 (Fig. 2: Lectotypus)

1815 - angulatus SOW. - Taf. 1o7, Fig. 1 (aufgehoben laut I.C.Z.N.-Gutachten 323)

1822 - communis SOW. - Y. & B., Taf. 11, Fig. 3

1845 - communis - . - d'ORB., Taf. 168

1846 - communis - . - QU., Taf. 13, Fig. 8, 9

1874 - communis (SOW.). - DUM., Taf. 26, Fig. 1, 2

1879 - communis SOW. - REYNES, Taf. 8, Fig. 16 - 2o

1884 Stephanoceras commune, SOW. - WRIGHT, Taf. 84, Fig. 1, 2, 3

v 1885 Ammonites raristriatus QU. - Taf. 46, Fig. 5

1898 Coeloceras (Dactylioc.) commune SOW.var. raristriatum QU.sp. - HUG, Taf. 6, Fig 3

1927 Koinodactylites communis, SOW.sp. - BUCKM. Taf. 7o7

1933 Dactylioceras commune (SOW.) - ARKELL, Taf. 33, Fig. 4

v 1953 - raristriatum QU. - HAUFF jun., Taf. 76, Fig. f

1956 - commune (SOW.) - ARKELL, Taf. 33, Fig. 4

1961 - commune - . - DEAN, DONOVAN & HOWARTH, Taf. 72, Fig. 5

1963 - commune - . - SAPUNOV, Taf. 4, Fig. 1, 2.

Diagnose: Eine Art der Gattung Dactylioceras HYATT, mit im Alter relativ weitstehenden, scharfen Gabel-, Einfach- und Schaltrippen. Mündung kreisrund.

Beschreibung:Das weitnabelige Gehäuse zeigt 6 - 7 Umgänge, die sich nur sehr wenig umfassen.Der letzte Umgang trägt zahlreiche,scharfe und relativ weitstehende Einfach-,Gabel- und Schaltrippen.Die Gabelrippen spalten erst nahe der Externseite auf.Die Wohnkammer hebt sich gegen den Rest etwas heraus.Sie umfaßt danach 3/4 des letzten Umganges.

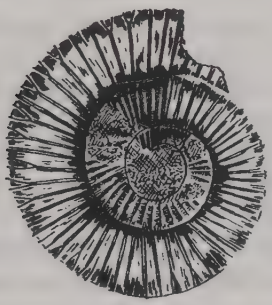


Abb.2 Dactylioceras commune (SOW.)
(Ce 1292/2)

Bemerkungen:D.commune ist der bezeichnendste und gemeinste Vertreter der Gattung.Schon BAUHIN (1598 - 1602)widmete in seinem "Badbuch des Wunderbrunnens bey Boll" den "gewundenen Scherhörnern" aus dem Boller Oberepsilon eine ganze Tafel und gibt uns damit als erster Autor Kenntnis von württembergischen Fossilien.Rund 70 Jahre später gab LISTER (1678, Taf.6,Fig.5) eine treffende Abbildung und Beschreibung.In Yorkshire war die Art einst so häufig,daß der Strand strekkenweise förmlich damit gepflastert war und die Grundlage eines schwungvollen Handels mit Versteinerungen wurde,bis das Baugewerbe erkannte,daß die den Ammoniten enthaltenden Knollen einen ausgezeichneten Roman-Zement abgaben.Heute sucht man auf der Kliffhalde etwa von Sandsend lange vergeblich.Besonders gefragt waren seinerzeit die snake-stones genannten Ammoniten,in deren Mündung das Spiel der Natur einen Schlangenkopf gesteckt zu haben schien. Die "kopflosen"

Vertreter unter den Funden überwogen natürlich zahlenmäßig, was das Volk jedoch auf den Fluch eines in England sehr geschätzten Heiligen namens CUTHBERT zurückführte. Gewitzte Händler halfen ein wenig nach und versahen alle Exemplare mit Ersatzköpfen. Auch der Lectotypus ist ein solcher Schlangenstein.

In Württemberg wurden seit QUENSTEDT fast alle mit Gabelrippen versehenen Abdrücke als Ammonites communis bezeichnet. Der Altmeister unterschied lediglich Varietäten, von denen nach unserer Auffassung nur raristriatus der Titelart entspricht. Sie ist ganz auf den Wildschiefer (III) beschränkt und bedeckt hier in unzähligen Exemplaren ganze Schichtflächen. Die Ausbildung und Dichte der Rippen als unser alleiniges Kriterium und Unterscheidungsmerkmal scheint dabei erheblichen Schwankungen unterworfen zu sein. Leider macht der durchweg schlechte Erhaltungszustand innerhalb dieses Schichtkomplexes eingehendere Untersuchungen unmöglich.

Stratigraphische Stellung: Unteres Toarcium, bifrons-Zone. In England ist D.commune leitend für die Subzone gleichen Namens an der Basis der bifrons-Zone. Nach neueren Untersuchungen HOWARTHs (1962 b) im Gezeitenbereich der Kliffküste von Yorkshire schließen D.commune und Hildoceras bifrons einander aus, indem das Zonenfossil erst nach dem Verschwinden von commune einsetzt.

Dactylioceras cf.annulatum (SOWERBY) 1819.

Lectotypus: Amm.annulatus SOWERBY, 1819, Taf. 222, Fig. 5; design. OPPEL, 1856, S. 255.

Locus typicus: Ilminster, Somerset.

Stratum typicum: ?

Synonyme:

cf v * 1819 Ammonites annulatus SOW. - Taf. 222, Fig 5
1874 - annulatus (SOW.). - DUMORTIER, Taf. 26, Fig. 3, 4
v 1885 - commune SOW. - QU., Taf. 46, Fig. 1
v 1912? Coeloceras crosbeyi, SIMPSON - BUCKMAN, Taf. 60
1931? - crosbeyi SIMPSON. - MONESTIER, Taf. 2, Fig 32; Taf. 9, Fig. 11
v 1953 Dactylioceras commune SOW. - HAUFF jun., Taf. 76, Fig. c

1957 ? - crosbeyi SIMPSON.-MAUBEUGE,Taf.22, Fig.46

1963 ? - crosbeyi (SIMPSON).-SAPUNOV,Taf.3, Fig.2a,b.

Diagnose:Eine Art der Gattung Dactylioceras HYATT mit zahlreichen,dichtstehenden und sehr kräftigen Gabel-,Einfach- und Schaltrippen.Windungsbreite größer als Windungshöhe.

Beschreibung:Das flachgedrückte Gehäuse hat 7 enge Umgänge, die sich zu 1/3 umfassen.Die Nabelwand ist steilgerundet. Die zahlreichen markanten Rippen nehmen einen geraden Verlauf. Sie spalten etwa in der Mitte der Flanke auf.Zwischen 2 Gabelrippen liegt meist eine Einfachrippe.Daneben lassen sich ± lange Schalripoen beobachten.Echte Knoten treten nicht auf.

Bemerkungen:Die 1819 von SOWERBY auf 4 Syntypen begründete Spezies hat wie wohl keine zweite Form des oberen Lias in der Folgezeit Verwirrung gestiftet,und auch heute noch ist die Diskussion über Amm.annulatus im Fluß.1856 bestimmte OPPEL SOWERBYs Fig.5 als Lectotypus.Das Exemplar soll nach OPPEL auf den Innenwindungen schwache,im Alter verschwindende Knoten zeigen.Trotz Vorhandenseins eines Lectotypus galt jedoch auch weiterhin SOWERBYs Fig.2 als typisch für die Art.Diese aus Whitby stammende,in eine Knolle eingebettete Form sollte mit Amm. tenuicostatus Y.& B. identisch sein. So liefen denn auch vor 1910 alle später als tenuicostatus bezeichneten Dactylioceraten unter dem Artnamen annulatus, obwohl Fig.2 in Wirklichkeit nach Untersuchungen von SYLVESTER-BRADLEY (1958) und eigener Anschauung des im Britischen Museum aufbewahrten Originalmaterials eher zu D. semicelatum zu stellen wäre.SYLVESTER-BRADLEY brachte auch den fast vergessenen Lectotypus,SOWERBYs Fig.5,wieder ins Gespräch.Er hielt SIMPSONs Amm. crosbeyi (1843,S.22) für ein jüngeres subjektives Synonym der Art annulatus,bezogen auf den Lectotypus Fig.5,und rief 1958 zur Klärung die I.C.Z.N. an.Amm. crosbeyi SIMPSON - wir sahen den Holotypus in Whitby - ist eine dick-scheibenförmige Form mit zahlreichen dicht stehenden Rippen,die meist auf der Flankenmitte aufspalten, daneben aber auch einfach bleiben. Dazu kommen

± kurze Schaltrippen.Knoten lassen sich nicht beobachten, allerdings sind die Innenwindungen nicht erhalten.Die Wohnkammer scheint in ihrem letzten Abschnitt etwas aus der Spirale herauszutreten.Amm.annulatus SOWERBY - wohlgemerkt immer nur der Lectotypus Fig.5 - ist ebenfalls dickbauchig,hat ebenso markante,eng stehende Gabel-,Einfach- und Schaltrippen wie Amm.crosbeyi,aber die Innenwindungen sind auch hier nicht erhalten.Im großen und ganzen scheinen beide Formen übereinzustimmen,nur zeigt Amm.annulatus an 2 oder 3 Rippengabelungen gewisse Verdickungen,die SYLVESTER-BRADLEY als Knoten deutet.Man bestimmt SOWERBYs Fig.5 daher am besten als D.cf. crosbeyi.Das englische Exemplar kommt dem von DUMORTIER,1874, Taf.26,Fig.3,4,publizierten französischen Vertreter sehr nahe,der ebensolche Verdickungen an den Rippenteilpunkten zeigt," sans former un tubercule marqué."(S.90/91).Ob dagegen das von MONESTIER (1931) beschriebene Exemplar einer der beiden fraglichen Arten anzuschließen ist,muß dahingestellt bleiben.Es ist erheblich kleiner als der Lectotypus bzw.Holotypus und läßt auf den Innenwindungen einige spitze Knoten erkennen.Ob Amm.annulatus bzw.crosbeyi knoten getragen haben,läßt sich jedoch nicht mit Sicherheit sagen,da man nicht weiß,wie beide Formen in ihren Jugendstadien aussehen. Das Exemplar MONESTIERs erscheint daher in der Synonymieliste mit Fragezeichen.Ebenso wurde mit den von MAUBEUGE und SAPUNOV als D.crosbeyi publizierten Formen verfahren.MAUBEUGE bildet lediglich ein Windungsfragment ab,das kräftige,gerade und dicht stehende Rippen trägt.Zwischen 2 Einfachrippen liegt meist eine Gabelrippe.SAPUNOVs Stück,das aus der kondensierten Folge von Schipkowo im Zentral-Balkan stammt,stimmt gut mit dem Holotypus von Amm.crosbeyi überein.Der Windungsquerschnitt ist nahezu kreisförmig,die Rippen des letzten Umganges sind meist einfach.Zeigen also die genannten Formen mit einer der beiden Arten eine ± große Übereinstimmung,so trifft das für die von BUCKMAN,1927,Taf.700,abgebildete und als annulatus bestimmte Form anscheinend nicht zu.Der von BUCKMAN als typisch für die Gattung Dactylioceras angesehene Ammonit soll nämlich nach SYLVESTER-BRADLEY weder conspezifisch noch congenerisch mit dem Lectotypus sein.

Die schwäbischen Vertreter,von denen QUENSTEDT, 1885,Taf.46, Fig.1,eine treffende Abbildung gibt,werden nur mit Vorbehalt hierher gestellt.Zwar lassen einige Exemplare an den Gabelungen der Rippen Verdickungen ähnlich denen von Amm. annulatus erkennen,doch ist es nach unserer Auffassung rein subjektiv bedingt,ob man diese Verdickungen als Vorstufe echter Knoten deuten will,oder als rein zufällige,auf die Erhaltung zurückzuführende Erscheinung.

Stratigraphisches Niveau: Tafelfleins (I_2) - Unterer Schiefer z.T. (II_4) = tenuicostatum - Zone.

In England gehört D.annulatum = crosbeyi nicht,wie früher immer angenommen,in die falcifer- oder braunianus-Subzone, sondern in die tenuicostatum-Zone,wie HOWARTH (1962) nachwies,der die Spezies in den tieferen Grey Shales von Yorkshire fand.MAUBEUGE (1957) stellt sein Fragment ebenfalls in die tenuicostatum-Zone.In der kondensierten Folge des Balkangebirges scheint die Art in allen Zonen des Unter-Toarcium vorzukommen und darüberhinaus auch noch in die variabilis-Zone hineinzureichen.

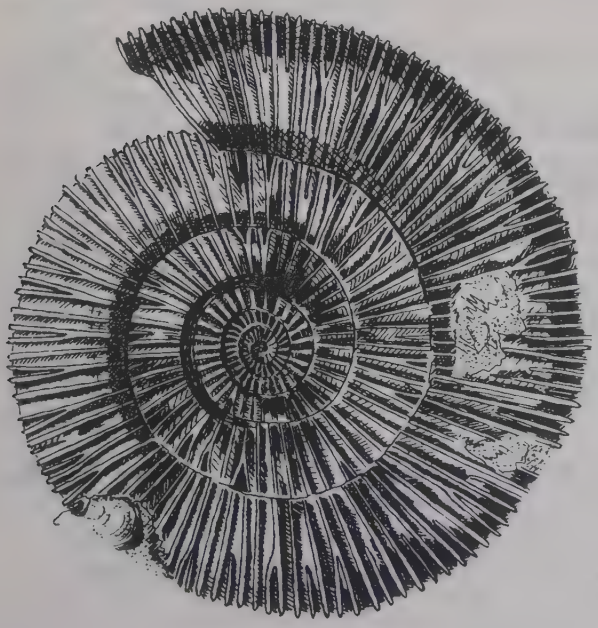


Abb.3
Dact.cf.annulatum (SOW.)
(Ce 1292/3)

Dactylioceras tenuicostatum (YOUNG & BIRD) 1822.*

Typen: Der Holotypus (Whitby Museum, Nr 81) ist verlorengegangen. Als Muster der Art galten 3 gut erhaltene Topotypen, die bei WRIGHT (1884, Taf. 84, Fig. 7, 8) und BUCKMAN (1920, Taf. 157; 1927, Taf. 157 A) abgebildet sind. Neotypus ist nach DEAN, DONOVAN & HOWARTH (1961, S.476) das von BUCKMAN (1920, Taf. 157) abgebildete Exemplar. (1962 (S. 116) schreibt dagegen HOWARTH: "A suitable neotype should be designated when the group is next revised.")

Locus typicus: Whitby, Yorkshire.
Stratum typicum: Grey Shale.
Synonyme:

* 1822 Ammonites tenuicostatus Y. & B. Taf. 12, Fig 8
1828 - annulatus SOW. - Y. & B., Taf. 12, Fig. 11
1844 - annulatus - . - d'ORB., Taf. 76, Fig. 1
1846 - annulatus - . - QU., Taf. 13, Fig. 11
1879 - annulatus - . - REYNES, Taf. 8, Fig. 5 - 8
1884 Stephanoceras annulatum, SOW. - WRIGHT, Taf. 84, Fig. 7, 8
1920 Dactylioceras tenuicostatum, Y. & B.sp. - BUCKMAN, Taf. 157, Fig. 1, 2
1927 Tenuidactylites tenuicostatus, Y. & B. sp. - BUCKMAN, Taf. 157 A, Fig. 1 - 3
1928 Dactylioceras commune SOW. - BEURLEN, S. 548, Fig. 6
1933 - tenuicostatum (Y. & B.) - ARKELL, Taf. 32, Fig. 6
1957 - tenuicostatum Y. & B. - MAUBEUGE, Taf. 17
v 1960 - tenuicostatum (Y. & B.) - HOFFMANN & MARTIN, Taf. 8, Fig. 1 - 3, Taf. 9, Fig. 2, 3
1961 - tenuicostatum - . - DEAN, DONOVAN & HOWARTH, Taf. 12, Fig. 1a, b
1963 - tenuicostatum - . - SAPUNOV, Taf. 1, Fig. 1, 2.

---

* Taf. I, Fig. 1

Diagnose: Eine Art der Gattung Dactylioceras HYATT mit folgenden Merkmalen: 7 - 8 wenig umfassende, enge Umgänge, Windungsquerschnitt etwas höher als breit, gerundet, mit zahlreichen, dichtstehenden, nach vorn geneigten schwachen Einfach- und Gabelrippen. An den Rippenteilpunkten treten bisweilen winzige Knoten auf (parvulinodater Zustand nach BUCKMAN, 1926).

Bemerkungen: D.tenuicostatum, in England seit langem bekannt und als Zonenfossil eingeführt (BUCKMAN, 1910, S.85), lief vor 1910 häufig unter dem Namen Amm.annulatus SOW. Die Art wurde zum ersten Mal von MAUBEUGE (1948) auf dem Kontinent nachgewiesen. Nach dem Bekanntwerden der Zone aus Portugal (MOUTERDE, 1953) glückte der Nachweis der Art auch in Norddeutschland (HOFFMANN & MARTIN, 1960). Sie wurde dort in der bituminösen Beckenfazies, z.B. des Emslandes, beobachtet. REYMENT (1959) beschrieb einige Bruchstücke aus Schonen als D.cf.tenuicostatum. 1963 wies SAPUNOV die Art auch in der kondensierten Folge des westbulgarischen Unter-Toarcium nach. Südwest-Deutschland (Bohrung Offenburg 1) lieferte bisher nur mehrere "Jugendformen der tenuicostatum-semicelatum-Gruppe" (HOFFMANN). Unsere Grabungen in Ohmden erbrachten nun 2 sichere Vertreter von D.tenuicostatum. Sie stammen aus den Aschgrauen Mergeln (I_4). Obwohl beide Exemplare flachgedrückt und die Innenwindungen nicht erhalten sind, ist ihre Zuweisung zur Titelart gewährleistet. Der Rippentypus ist so charakteristisch, daß selbst Verwechslungen mit den nahe verwandten D.semicelatum und D.directum auszuschließen sind. Die Rippen sind enggestellt und leicht nach vorn geneigt. Ihr Gabelungspunkt ist infolge der Verdrückung gegen die Nabelkante verschoben. Die Windungen erscheinen höher und das Gehäuse engnabeliger als bei den typischen Vertretern der Sammlungen. Den besten Vergleich bieten die von HOFFMANN & MARTIN (1960) beschriebenen Formen sowie das von MAUBEUGE (1957, Taf. 17, Fig 41) abgebildete Stück aus Bettemburg.

Stratigraphische Stellung: tenuicostatum-Zone.

Dactylioceras semicelatum (SIMPSON) 1843.[x]

Holotypus:Amm.semicelatus SIMPSON;
Whitby Museum,Nr.116,
abgebildet in BUCKMAN,Y.T.A.,1911,Taf.31.
Locus typicus:Whitby,Yorkshire.
Stratum typicum:Grey Shale.
Synonyme:

v [x] 1843 Ammonites semicelatus SIMPSON.-S.22
v 1885 - communis SOW.-QU.,Taf.46,Fig.2
v 1911 Dactylioceras semicelatum,SIMPSON sp.-BUCKMAN,Taf.31,Fig.1,2
1927 Kryptodactylites semicelatus,SIMPSON sp.-BUCKMAN,Taf.31 A,Fig.1,2
v 1953 Dactylioceras commune SOW.-HAUFF jun.,Taf.76,Fig.c
1957 Dactylioceras semicelatum SIMPSON.-MAUBEUGE, Taf.1,Fig.1;Taf.2,Fig.2,3
v 1960 - semicelatum (SIMPSON).-HOFFMANN & MARTIN,Taf.9,Fig.8
1963 - semicelatum - - .-SAPUNOV, Taf.1,Fig.3 a,b.

Diagnose:Eine Art der Gattung Dactylioceras HYATT,mit zahlreichen, engständigen,leicht nach vorn geneigten Rippen,die sich etwas über der Flankenmitte gabeln oder einfach bleiben.

D.semicelatum unterscheidet sich von D.tenuicostatum durch den engeren Nabel,gröbere und etwas weitständigere Rippen,sowie den höheren Windungsquerschnitt.Knoten fehlen.

Beschreibung:D.semicelatum hat ein scheibenförmiges,relativ großwüchsiges Gehäuse mit 6-7 Windungen,die sich fast bis zur Hälfte umfassen.Die Rippen sind gerundet,ziemlich breit und im Unterschied zu dem sonst ähnlichen D.directum BUCKMAN leicht nach vorn geneigt.Neben typischen Gabelrippen kommen Einfachrippen sowie lange Schaltrippen vor.Die Rippenteilung setzt etwas über der Flankenmitte ein.Auch A n d e u t u n g e n von Knoten sind nicht zu beobachten.

Abb.4 zeigt einen typischen Vertreter der Art,obwohl das Exemplar nur halb - körperlich erhalten und dazu schwach elliptisch verzerrt ist.Allein der Berippungstypus ist so

[x] Taf.I,Fig.2 , 3

charakteristisch,daß eine Zuordnung zur Titelart auch für die vollständig zusammengedrückten Exemplare aus dem Unteren Schiefer (II_4) gewährleistet ist.

Abb.4 Dact.semicelatum (Y.& B.)
(Ce 1292/4)

Maße des Holotypus:
D = 81 mm; Wh = 23 mm (28%); Wb = 21 mm (26 %); Nw = 41 mm (51 %).

Maße des abgebildeten Exemplars:
D = 75 mm; Wh = 21 mm (28 %); Wb = --; Nw = 39 mm (52 %).
Der letzte Umgang hat ungefähr 85 Rippen.

Bemerkungen:
D.semicelatum ist ein häufiger und für die tenuicostatum-Zone charakteristischer Ammonit.Auf dem Kontinent wurde er zum ersten Mal von MAUBEUGE (1948) im Osten des Pariser Beckens nachgewiesen.MAUBEUGE mißt der Spezies denselben Leitwert zu wie D.tenuicostatum und läßt so das Toarcium mit der semicelatum - tenuicostatum - Zone beginnen. MOUTERDE (1953) beschrieb D.semicelatum aus Portugal,HOFFMANN & MARTIN (1960) aus Nordwestdeutschland und SAPUNOV unlängst

(1963) auch aus Bulgarien. Die vorliegenden Funde sind die ersten sicheren Vertreter der Art aus dem süddeutschen Raum, nachdem HOFFMANN & MARTIN ein Windungsfragment aus der Bohrung Offenburg/Baden nur unter Vorbehalt hierher gestellt hatten.

Stratigraphische Stellung: tenuicostatum-Zone.

Dactylioceras helianthoides YOKOYAMA, 1904.

Lectotypus (design. Buckmann, 1927) ist das von YOKOYAMA, 1904, Taf. 4 (nicht Taf. 6, wie BUCKMAN angibt), Fig. 4, abgebildete Exemplar.
Locus typicus: Nishi-Nakayama, Provinz Nagato, Hondo, Japan.
Stratum typicum: Tonschiefer der Inkstone Series.
Synonyme:

* 1904 Dactylioceras helianthoides YOKOYAMA. - Taf. 4, Fig. 4 - 6
1927 Xeinodactylites helianthoides, YOKOYAMA sp. - BUCKMAN, Taf. 699, Fig. 1 - 3
1957 Dactylioceras sp.cf. helianthoides YOKOYAMA. - MAUBEUGE, Taf. 21, Fig. 45
v 1960 - (Xeinodactylites) cf.helianthoides YOKOYAMA. - HOFFMANN & MARTIN, Taf. 9, Fig. 11a, b.

Diagnose: Eine Art der Gattung Dactylioceras HYATT mit ovalem Windungsquerschnitt, feinen, etwas gebogenen Gabel-, Einfach- und Schaltrippen. Intercostalräume 2 - 3mal breiter als die Rippen selbst.

Beschreibung: Das aus den Aschgrauen Mergeln (I_4) stammende Einzelstück stimmt vollständig mit dem Lectotypus überein. Das Gehäuse ist weitnabelig; der Nabel umfaßt etwa die Hälfte des Durchmessers. Die zahlreichen Rippen sind etwas gebogen, fein, scharf, erhaben, auf der Flankenmitte gegabelt oder im Wohnkammerbereich auch einfach. Neben Gabel- und Einfachrippen kommen Schaltrippen vor. Einige Rippen des letzten Umganges lassen eine gewisse Neigung zur Bildung von Knötchen erkennen. Die Rippenzwischenräume sind 2 - 3 mal breiter als die Rippen selbst und eben.

Abb.5 Dact.helianthoides (YOK.)
(Ce 1292/5)

Maße: D = 47 mm; Nw ca 5o %, Zahl der Rippen/letzter Umgang ca. 6o.

Bemerkungen: Die Art wurde von Yokoyama auf 3 Formen aus Tonschiefern der Inkstone Series in der japanischen Provinz Nagato (SW-Hondo) begründet. Sie scheint hinsichtlich Rippenzahl und -dichte erheblich zu variieren, wie die Abbildungen Taf. 4, Fig. 4 - 6, erkennen lassen. BUCKMAN (1927) bildet ein Exemplar aus dem Barrington-Sandstein von Somerset ab, das mit YOKOYAMA, Fig. 5 übereinstimmen könnte. Die Rippen erscheinen breiter und dichter gestellt als bei YOKOYAMA, Fig. 4. MAUBEUGE (1957) beschreibt 2 Windungsfragmente aus den Mergelschiefern von Bettemburg. Die Berippung soll der der Fig. 5 bei YOKOYAMA ähneln. Aus Norddeutschland liegt ein Abdruck aus dem Lühnder Einschnitt des Hildesheimer Stichkanals vor, das aus einer Siemensi-Geode stammt und nach HOFFMANN & MARTIN (196o) in den Verhältnismaßen und im Rippentypus mit der Abbildung bei BUCKMAN übereinstimmt. Die Rippenzahl des Exemplars ist jedoch geringer, so daß es mit offenem Namen belegt wurde.

Stratigraphische Stellung: tenuicostatum-Zone.

Dactylioceras anguinum (REINECKE) 1818?

(Taf. II , Fig. 1)

Holotypus: nicht aufzufinden.

Locus typicus: Döringstadt bei Coburg.

Stratum typicum: ?

Synonyme:

* 1818 Argonauta anguinus REINECKE. - Fig. 73

183o Ammonites annulatus anguinus SCHLOTH. - ZIETEN, Taf. 9, Fig. 2, a, b, c

1858 - anguinus REINECKE. - QU., Taf. 36, Fig. 3

v 1885 - anguinus - . - QU., Taf. 46, Fig. 9, 1o

1928 Anguidactylites anguiformis, BUCKMAN. - Taf.763

Diagnose: Eine Art der Gattung Dactylioceras HYATT mit kreisrundem Windungsquerschnitt und engständigen scharfen Rippen.

Bemerkungen: Hierher scheinen einige beieinander liegende Exemplare aus dem zwischen den Stinksteinen gelegenen Schieferpaket ("Klotz", II_6) zu gehören. Die Gabelrippen spalten etwa in der Flankenmitte auf. Den besten Vergleich bietet das von QUENSTEDT (1885, Taf. 46, Fig. 9) abgebildete Exemplar aus Franken (Donau-Main-Kanal).

Stratigraphische Stellung: falcifer-Zone.

Dactylioceras crassifactum (SIMPSON) 1855?

Paratypus: Amm.crassifactus SIMPSON,
Whitby Mus. Nr 497, abgebildet bei HOWARTH, 1962 a, Taf. 16, Fig. 6.

Locus typicus: Hawsker Bottoms, Hawsker bei Whitby, Yorkshire.

Stratum typicum: Jet Rock (?).

Synonyme:

v * 1855 Ammonites crassifactus SIMPSON. - S. 56

v 1953 Dactylioceras commune SOWERBY. - HAUFF jun., Taf. 76, Fig. b

v 1962 - crassifactum (SIMPSON). - HOWARTH, Taf. 16, Fig. 6a, b.

Diagnose: Eine Art der Gattung Dactylioceras HYATT mit sehr feinen, geraden Gabelrippen. Windungsquerschnitt breiter als hoch.

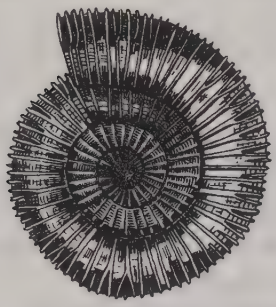


Abb.6
Dact.crassifactum (SIMPS.)?
(Ce 1292/6)

Bemerkungen: Mit der SIMPSONschen Spezies könnten einige, aus der unteren Hälfte des Unteren Schiefers (II_4) stammende, bisher wohl als Dact.anguinum bestimmte Formen identisch sein. Das Gehäuse läßt 5 Umgänge erkennen mit außerordentlich feinen, scharfen, relativ weit stehenden Rippen. Neben typischen schlanken Gabelrippen kommen Einfach- und Schaltrippen vor. In der Mündungsregion drängen sich die Rippen.

Stratigraphische Stellung: tenuicostatum-Zone.

Dactylioceras crassiusculosum (SIMPSON) 1855?
(Taf. II , Fig.2)

Holotypus: Amm.crassiusculosus SIMPSON,
Whitby Mus. Nr 137, abgebildet bei BUCKMAN, 1911, Taf. 62.
Locus typicus: Whitby, Yorkshire.
Stratum typicus: Jet Rock.
Synonyme:

v * 1855 Ammonites crassiusculosus SIMPSON. S. 57
v 1912 Dactylioceras crassiusculosum, SIMPSON sp. - BUCKMAN, Taf. 62
1931 Coeloceras (Dactylioceras) crassiusculosum SIMPSON. - MONESTIER, Taf. 3, Fig.3
1957 Dactylioceras crassiusculosum SIMPSON. - MAUBEUGE, Taf. 27, Fig. 58
1963 - crassiusculosum (SIMPSON). - SAPUNOV, Taf. 2, Fig. 1, 2.

Diagnose: Eine Art der Gattung Dactylioceras HYATT mit gerundeten Flanken, Windungsquerschnitt breiter als hoch, Rippen scharf, fast regelmäßig aufgespalten, Gabeln extern schwach vorgezogen.

Bemerkungen: Ein Exemplar aus einem hart über dem Fleins (II_3) liegenden Horizont ("Zölle") wird mit Vorbehalt hierher gestellt. Der Abdruck hat 5 niedrige Umgänge und kommt in der Ausbildung der Skulptur dem Holotypus recht nahe. Die Sekundärrippen sind extern leicht nach vorn geneigt. Allerdings spalten sie nicht regelmäßig auf. Recht häufig sind kurze Schaltrippen.

Stratigraphische Stellung: tenuicostatum-Zone.

Dactylioceras athleticum (SIMPSON) 1855?

(Taf. III, Fig. 1)

Holotypus: Amm.athleticus SIMPSON,
Whitby Mus. Nr. 123, abgebildet bei BUCKMAN, 1912, Taf. 51 A.
Locus typicus: Hawsker bei Whitby, Yorkshire.
Stratum typicum: vermutlich Alum Shale.
Synonyme:

v * Ammonites athleticus SIMPSON. S. 102
v 1912 Dactylioceras athleticum, SIMPSON sp. - BUCKMAN, Taf. 51 A, B
1957 - athleticum SIMPSON. - MAUBEUGE, Taf. 16, Fig. 39, 40
1963 - athleticum (SIMPSON). - SAPUNOV, Taf. 3, Fig. 1.

Diagnose: Eine Art der Gattung Dactylioceras HYATT mit niedrigen Windungen, hochovalem Windungsquerschnitt und markanten, relativ engständigen scharfen Rippen. Proximale Teilrippe der Gabel stark rückgebogen.

Bemerkungen: Vielleicht gehören einige ± vollständige Formen aus dem Koblenzer (II_1) hierher. Der charakteristische Verlauf der Sekundärrippen läßt sich zumindest bei einem Exemplar klar erkennen.

Stratigraphische Stellung: tenuicostatum-Zone.

In Yorkshire ist D.athleticum ganz auf die commune-Subzone beschränkt und neben D.commune leitend. Die beiden von MAUBEUGE (1957) beschriebenen Exemplare stammen aus der tenuicostatum-Zone von Ostfrankreich. Auf dem Kontinent scheint danach die Art erheblich früher einzusetzen. In höheren Schichten als dem Koblenzer (II_1) wurde sie von uns nicht gefunden.

Gattung Peronoceras HYATT, 1867.

Generotypus: Amm.fibulatus J.de C.SOWERBY; design. BUCKMAN, 1911; abgebildet bei BUCKMAN, 1926, Taf. 683.

Diagnose: Wie Dactylioceras Hyatt, aber mit fibulaten Rippen.

Peronoceras fibulatum (j.de C. SOWERBY) 1823.

Holotypus: Amm.fibulatus J.de C.SOWERBY; Brit.Mus., Nr. 43911; abgebildet bei DEAN, DONOVAN & HOWARTH, 1961, Taf. 73, Fig. 2.

Locus typicus: Whitby, Yorkshire.

Stratum typicum: Alum Shale.

Synonyme:

* 1823 Ammonites fibulatus J.de C. SOWERBY. - Taf. 407, Fig. 2

1830 - Bollensis ZIETEN. - Taf. 12, Fig. 3

1846 - Bollensis - . - QU., Taf. 13, Fig. 13

1884 Stephanoceras fibulatum, SOW. - WRIGHT, Taf. 85, Fig. 5, 6, 8, 10, 11

v 1885 Ammonites Bollensis ZIETEN. - QU., Taf. 46, Fig. 13, 14

1926 Peronoceras fibulatum, J.de C.SOWERBY. - BUCKMAN, Taf. 683, Fig. 1,2,3

v 1953 Dactylioceras fibulatum SOW. - HAUFF jun., Taf. 76, Fig. e

1961 Peronoceras fibulatum (J.de C.SOWERBY). - DEAN, DONOVAN & HOWARTH, Taf. 73, Fig. 2a, b

1963 - fibulatum - -. SAPUNOV, Taf. 6, Fig 3 a, b.

Diagnose: Eine Art der Gattung Peronoceras HYATT mit hochovalem Windungsquerschnitt und typisch ausgebildeter fibulater Skulptur neben Einfachrippen.

P.fibulatum, in Schwaben seit ZIETEN Amm.bollensis genannt, fehlt in Holzmaden-Ohmden. Es kommt nur bei Bad Boll vor und ist hier auf die obersten Schichten des Wildschiefers (III) beschränkt. Das Gehäuse hat 5 Umgänge, die sich nur wenig umfassen. Je 2 der scharfen Rippen vereinigen sich im oberen Drittel der Flanke in einem spitzen Knoten, von denen 2 oder mehr Rippen ausgehen. Neben dieser "button and loop"-Skulptur kommen gerade Einfachrippen vor.

Stratigraphisches Niveau: bifrons-Zone.

Oberfamilie Hildocerataceae HYATT , 1867.
Familie Hildoceratidae HYATT , 1867.
Unterfamilie Harpoceratinae NEUMAYR , 1875.
Gattung Harpoceras WAAGEN , 1869.

Generotypus: Amm.falcifer SOWERBY, 1820, design. ARKELL, 1951, val.I.C.Z.N.-Gutachten 363, 1954; abgebildet bei BUCKMAN, 1928, Taf.764.

Diagnose: Gehäuse hochmündig, mit flachen Flanken und scharfer Umbilikalkante; Rippen engständig und stark sichelförmig.- Unt. Toarcium, nahezu weltweit verbreitet.

Harpoceras mulgravium (YOUNG & BIRD) 1822.
(Taf.III, Fig. 2)

Holotypus: Amm.mulgravius Y.& B., 1822;
Whitby Mus.Nr.205; abgebildet bei BUCKMAN, 1909, Taf.4 A,B.
Locus typicus: Mulgrave bei Whitby, Yorkshire.
Stratum typicum: Jet Rock.
Synonyme:

v[x] 1822 Ammonites mulgravius Y.& B.-Taf.13,Fig.8
1830 - serpentinus SCHLOTH.-ZIETEN, Taf.12, Fig. 4
1844 - serpentinus - .- d'ORB., Taf.55
1879 - serpentinus REINECKE.- REYNÈS , Taf.1,Fig.1 - 4; Taf.2,Fig.1 - 3; Taf.3,Fig.1
1882 Harpoceras serpentinum, REINECKE.-WRIGHT, Taf.58, Fig.1,2
v 1885 Ammonites lythensis gigas QU.-Taf.43,Fig.10,11
1887 - (Harpoceras) falcifer SOW.-DENCKMANN, Taf.2,Fig.2
1898 Harpoceras serpentinum REINECKE sp.-HUG, Taf.5, Fig.1
v 1909 - mulgravium, Y.& B. sp.-BUCKMAN, Taf.4 A, B
v 1953 - exaratum Y.& B. - HAUFF jun., Taf.73, Fig. a.

Diagnose: Eine Art der Gattung Harpoceras WAAGEN mit relativ weitem Nabel und nahezu senkrechter Nabelwand. Groß.

Beschreibung: Das relativ weitnabelige Gehäuse läßt 4, innen rasch anwachsende Umgänge erkennen. Die zahlreichen Rippen sind stark sichelförmig ausgebildet und breit; die Intercostalräume werden dadurch zu engen Furchen. Die Wohnkammer hebt sich etwas gegen die Innenwindungen heraus und mißt danach 3/4 des letzten Umganges. Sie zeigt auf der Flankenmitte in der Übergangsregion Rippenstiel-Sichel eine schwache Spiralfurche. Der Kiel ist glatt und im Mündungsbereich rostrumartig vorgezogen.

Abb.7 Harpoceras mulgravium (Y.& B.)
(Ce 1292/7)
(x 0,68)

Maße des Holotypus:

D = 235 mm; Wh = 79 mm (33,5 %); Wb = 49 mm (21 %); Nw = 98 mm (42 %)

Maße des bei WRIGHT, Taf. 58, abgebildeten Exemplars:

D = 18o mm; Wh = 6o mm (33 %); Wb = 3o mm (17 %); Nw = 8o mm (44 %)

Maße des auf Taf.III, Fig. 2 , abgebildeten Exemplars aus Ohmden:

D = 248mm ; Wh = 61mm(24,5%) ; Wb = -- ; Nw = 117mm (47%)

Bemerkungen: Die bis 3o cm und mehr messenden Scheiben aus dem Holzmadener Posidonienschiefer, die im tieferen Teil des Wildschiefers (III) öfters zu mehreren unmittelbar nebeneinander liegen, stellt man am besten zu H.mulgravium. Die gute Übereinstimmung in den Gehäusedimensionen und der Skulptur rechtfertigen diese Zuordnung. Das oben abgebildete Exemplar zeigt trotz der Verdrückung die bandartige spirale Vertiefung auf der Flankenmitte, wenn man die Silhouette bei seitlichem Lichteinfall betrachtet.

Vermutlich ist H.mulgravium mit Amm.serpentinus REINECKE identisch. Das Schicksal der REINECKEschen Sammlung ist ungeklärt, sie ist bislang unauffindbar geblieben. Argonauta serpentinus REINECKE hat nach der ursprünglichen Beschreibung und der von REINECKE gegebenen Abbildung 4 - 5 ebene Umgänge, einen offenen Nabel mit senkrechter Nabelwand, sowie kräftig geschwungene Rippen. Die Rippen scheinen auf der Flankenmitte abgeschwächt zu sein, so daß ein Spiralband vorhandengewesen sein mag, wenn die Existenz eines solchen Merkmals von REINECKE auch nicht ausdrücklich betont wird. SCHLOTHEIM (182o, S. 64/65 beschreibt mehrere Vertreter der REINECKEschen Spezies aus der Gegend von Altdorf bei Nürnberg. Als Charakteristikum hebt SCHLOTHEIM die Ausbildung der Nabelwand hervor, den "scharf abschneidende(n) Rand der äußeren nach den inneren tiefer liegenden Windungen zu". Auch v.BUCH (1839, S. 38) weist in seiner Beschreibung der Art serpentinus auf die scharfe Nabelkante sowie die ebene und "ansehnliche" Nabelwand hin. Die laterale Einsenkung ist nach v.BUCH ebenso markant wie die von "Ammonites Walcotti" = Hildoceras bifrons. Eine Rinne zeigt auch das von ZIETEN gegebene Beispiel aus dem Boller Posidonienschiefer.

OPPEL (1856,S.243) begreift unter Amm.serpentinus eine Form mit über der Naht stumpfer Kante und ebenen,schief gegen das Zentrum gerichteten Flanken.WRIGHT (1882,S.434 ff) fiel zum ersten Mal die enge Übereinstimmung mit Amm.mulgravius auf."Harpoceras serpentinum,REINECKE" in WRIGHT,nach der Revision von DONOVAN (1954) = H.mulgravium hat dieselben Merkmale wie die von den oben aufgeführten Autoren u.a. als kennzeichnend für Amm.serpentinus angesehenen Eigenschaften. Auf mehrere Windungsfragmente aus dem Lias epsilon von Rasch bei Altdorf,die sich im Besitz der Tübinger Universitätssammlung befinden und die wohl die Spezies serpentinus repräsentieren,trifft a u c h die H.mulgravium ausweisende Diagnose zu.Sollte eine spätere Bearbeitung der Hildoceraten nicht den Identitätsnachweis erbringen,so dürfte zumindest an einer nahen Verwandtschaft der beiden Arten nicht zu zweifeln sein.

HOWARTH (1962 b,S.411)zieht eine Parallele zu Harpoceras falcifer (SOWERBY),indem nach HOWARTH mulgravius ein jüngeres subjektives Synonym zu falcifer sein soll.Trotz der klaffenden Differenz in der Größe der beiden Holotypen glaubt HOWARTH an Hand eines umfangreichen Topotypmaterials zeigen zu können,daß die Variationsweite hinsichtlich der Windungsverhältnisse und der Dichte der Rippen bei beiden Arten dieselbe ist.

Stratigraphische Stellung:H.mulgravium vertritt in Württemberg die falcifer-Zone.Es ist besonders häufig in einem 10 cm mächtigen Horizont 30 cm oberhalb der Schlackenbank (II_{12}).

Gattung Harpoceratoides BUCKMAN, 1911.

Generotypus: Harpoceratoides alternatus (SIMPSON), abgebildet bei BUCKMAN, 1909, Taf. 9.

Diagnose: Rippen-subfalciform, an der Basis gebündelt, Nabelwand geneigt. - Unt.Toarcium von Europa.

H. unterscheidet sich von Harpoceras WAAGEN durch den weiteren Nabel, einen schwächer sichelförmigen Verlauf der Rippen, ihre fasciculate Natur und die geneigte Nabelwand.

Harpoceratoides alternatus (SIMPSON) 1843.

Holotypus: Amm.alternatus SIMPSON, Whitby Museum, Nr. 338, abgebildet bei BUCKMAN, 1909, Taf. 9.

Locus typicus: Hawsker Bottoms, Kirchspiel Hawsker bei Whitby, Yorkshire.

Stratum typicum: Jet Rock.

Synonyme:

v * 1843 Ammonites alternatus SIMPSON. - S. 43
1898 Harpoceras Kisslingi HUG. - Taf. 4, Fig. 2
v 1909 Harpoceratoides alternatus, SIMPSON sp. - BUCKMAN, Taf. 9, Fig. 1, 2

Diagnose: Eine Art der Gattung Harpoceratoides BUCKMAN, gekennzeichnet durch sichelförmige, breite Rippen. Die Intercostalräume werden durch einen schmalen Grat zweigeteilt.

Material: 1 Exemplar von der Obergrenze des Mittleren Schiefers (II_6) ("Klotz" der Steinbrecher).

Beschreibung: Das abgebildete Exemplar kommt dem Holotypus sowohl in Größe wie im äußeren Habitus sehr nahe. Das flachgedrückte Gehäuse hat 4 Umgänge, von denen die inneren zu 1/3 von der nachfolgenden Windung umfaßt werden. Die Endwindung mißt etwa 2/5 des größten Durchmessers. Die kräftigen, sichelförmigen Rippen erscheinen an der Basis gebündelt und enden an dem nicht sehr hervortretenden Kiel. In den Rippenzwischenräumen verlaufen die charakteristischen schmalen Grate, denen die Art ihren Namen verdankt.

Maße des Holotypus:

D = 85 mm; Wh = 35 mm (41 %): Wb = 22 mm (26 %), Nw = 27 mm (32 %).

Maße des unten abgebildeten Exemplars:
D = 93 mm; Wh = 40 mm (43 %); Wb = --; Nw = 29 mm (31 %).

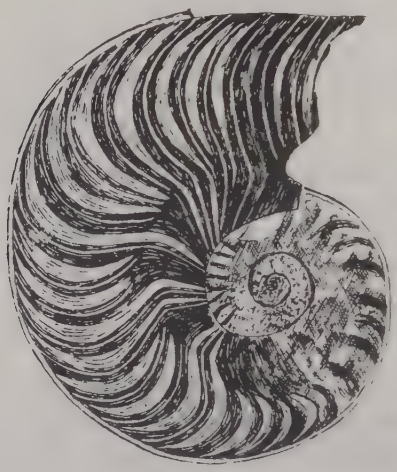


Abb.8 Harp.alternatus (SIMPSON)
(Ce 1292/8)

Bemerkungen: Harpoceras kisslingi HUG scheint mit H.alternatus identisch zu sein. Die aus den Freiburger Alpen stammende Spezies hat 4 Windungen, fasciculate Sichelrippen und eine geneigte Nabelwand. In den Rippenzwischenräumen sind die charakteristischen Grate deutlich erkennbar.

Stratigraphische Stellung: falcifer-Zone.

Gattung Eleganticeras BUCKMAN, 1913.

Generotypus: Eleganticeras pseudoelegans BUCKMAN, 1913, abgebildet auf Taf. 11o, April 1918.

Diagnose: Wie Harpoceras WAAGEN, aber mit geneigt-konkaver Nabelwand und im Alter fast glatt. - Unt.Toarcium, Europa.

Eleganticeras pseudoelegans BUCKMAN, 1913? *

Holotypus: E.pseudoelegans BUCKMAN, abgebildet bei BUCKMAN, 1918, Taf. 11o.

Locus typicus: Whitby, Yorkshire.

Stratum typicum: Jet Rock.

Synonyme:

1846? Ammonites Lythensis lineatus QU. - Taf. 7, Fig.1
1884 Harpoceras elegans, Y. & B. - WRIGHT, Taf. 63, Fig. 1, 2, 3
(in der Tafelerklärung schreibt WRIGHT "H.elegans, SOW.")
v 1885? Ammonites Lythensis lineatus QU. - Taf. 43, Fig. 7, 12; Taf. 44, Fig. 1
* 1913 Eleganticeras pseudo-elegans BUCKMAN. - S. 8
1918 - pseudo-elegans - . - Taf. 11o.
v 1953? Harpoceras lythense (lineatum) QU. - HAUFF jun., Taf. 74a.

Diagnose: Eine Art der Gattung Eleganticeras BUCKMAN mit schwachen, relativ weitstehenden, wenig geschwungenen Rippen auf den Innenwindungen und glatten oder gestreiften Altersstadien sowie auffallend konkaver Nabelwand.

Material: 6 Exemplare, Unterer Schiefer (II_4).

Beschreibung: Der Abdruck hat 4 Umgänge und ist mäßig evolut. Die Innenwindungen tragen wenig geschwungene, schwache Rippen, die im Alter in feine Sichelstreifen übergehen. Die Nabelwand ist geneigt. Bei manchen Exemplaren liegt in der Wohnkammer ein Cornaptychus.

Bemerkungen: E.pseudoelegans ist eine charakteristische Spezies an der Basis der falcifer-Zone. Sie wurde früher des öfteren unter dem Artnamen elegans Y. & B. (non SOW., 1815, Taf. 94, Fig. 1) beschrieben und abgebildet. WRIGHT (1884) gibt eine vorzügliche Abbildung, in der die Artmerkmale

* Taf.IV, Fig. 1

klar zum Ausdruck kommen. Auch SIMPSONs Amm.elegans (1884, S.106/7) ist mit der BUCKMANschen Art identisch,wie aus der Erwähnung einer konzentrischen Linie nahe der Nabelkante, die manchen Vertretern eigen ist,hervorgeht.Eine gewisse Verwirrung stiftete BUCKMAN.Dieser Autor schuf für seine Art pseudoelegans den Gattungsnamen Eleganticeras (1913, S.8).Die Gattung soll den Formenkreis um Amm.elegans Y.& B., 1822,Taf.13,Fig.7;1828,Taf.13,Fig.11) umfassen.BUCKMAN kennzeichnet Eleganticeras wie folgt:" Like Elegantuliceras, but radial line more rostrate,and more curved laterally; ribs broader,carina less defined." Für Amm.elegantulus Y.& B.,1828,S.267,prägte BUCKMAN die Gattung Elegantuliceras (1913,S.8),bei der die Sichelstreifen extern weniger stark vorgezogen sind und der Kiel weniger in Erscheinung tritt, wie BUCKMAN schreibt.Abgesehen davon,daß diese Unterschiede höchstens eine Trennung in Arten gewährleisten - dem trägt ARKELL im " Treatise ",allerdings mit Fragezeichen,Rechnung - scheinen beide Formen eigentlich nur größenmäßig voneinander abzuweichen.So besteht durchaus die Möglichkeit,daß auch beide A r t e n identisch sind,wie HOWARTH (1962,S.411) annimmt.

Der typische Amm.lythensis lineatus QU.kommt nicht,wie QUENSTEDT schreibt (Amm.,S.348),zwischen den Stinksteinen vor,sondern ist nach unseren Beobachtungen auf den oberen Teil des Unteren Schiefers (II_4) - "Oberer Satz" - beschränkt, markiert also die Basis der falcifer-Zone.

Stratigraphische Stellung: falcifer - Zone.

Gattung Polyplectus BUCKMAN, 1890.

Generotypus: Amm.discoides ZIETEN, 1831, Taf. 16, Fig 1a,b
Diagnose: Gehäuse oxycon, sehr involut, extern zugeschärft, mit feinen, engständigen Sichelrippen. - Toarcium von Europa, N-Afrika, Vorderindien.

Polyplectus capellinus (SCHLOTHEIM) 1820.

Synonyme:

* 1820 Ammonites capellinus SCHLOTHEIM. - S. 65
v 1831 - elegans SOWERBY. - ZIETEN, Taf. 16 Fig. 6
v 1849 - capellinus SCHLOTH. - QU., Taf. 7, Fig. 2
v 1885 - capellinus - . - QU., Taf. 44, Fig. 14
1887 - exaratus Y. & B. - DENCKMANN, Taf. 3, Fig. 4
1898 Harpoceras capellinum SCHLOTH.sp. - HUG, Taf. 6, Fig. 1
v 1953 - capellinum SCHLOTH. - HAUFF jun., Taf. 76, Fig. d.

Beschreibung: Das meist nur undeutlich erhaltene Gehäuse ist sehr enggenabelt. Die subfalciformen Rippen sind fein, engständig und in der Jugend etwas breiter als im Alter. Der Kiel ist glatt. In der Wohnkammer liegt bisweilen ein Aptychus.

Abb.9
P.capellinus (SCHLOTH.)
(Ce 1292/9)

Bemerkungen: SCHLOTHEIMs Interpretation der Art ist nicht sehr zufriedenstellend. In der ursprünglichen Beschreibung findet sich ein Hinweis auf Amm.caecilia REINECKE. Danach muß es zweifelhaft erscheinen, ob die auf S. 65 unter Ziffer 7 abgegebene Diagnose eine nov.sp. kennzeichnen soll oder aber auf Amm.caecilia zutrifft. Diese Form kommt, - wenn man der Abbildung bei REINECKE Glauben schenken darf - dem SOWERBYschen Amm.elegans nahe. So wurden von uns einige kleinwüchsige Ammoniten vom Donau-Main-Kanal als Harpoceras elegans bestimmt, die andererseits d e r Form gleichen, die REINECKE 3 Jahre später caecilia nannte. Am besten scheint es, den von DENCKMANN (1887, Taf. 3, Fig. 4) ursprünglich als Amm.exaratus publizierten und später (1893, Fußnote 1) S. 105) der Titelart zugewiesenen Ammoniten als typisch für die Spezies capellinus anzusehen. Mit diesem Exemplar stimmen die schwäbischen Vertreter gut überein.

Stratigraphische Stellung: P.capellinus beginnt anscheinend schon im Unteren Schiefer (II_4, HAUFF, 1921, S. 26). Besonders häufig wird er im Oberen Stein (II_8) und im Wilden Stein (II_9). Über dem Falchen (II_{10}) verschwindet die Spezies ist also auf die falcifer-Zone beschränkt.

Gattung Pseudolioceras BUCKMAN, 1889.

Generotypus: Ammonites compactilis SIMPSON in BUCKMAN, 1889; abgebildet bei BUCKMAN, 1911, Taf. 41 A

Diagnose: Gehäuse oxycon, mit flachen, subfalciformen Rippen, Hohlkiel und Cornaptychus. - Toarcium, nahezu weltweit verbreitet.

Pseudolioceras lythense (YOUNG & BIRD) 1828.

Holotypus: Amm.lythensis YOUNG & BIRD,
Whitby Museum Nr. 208,
abgebildet bei BUCKMAN, 1910, Taf. 13.

Locus typicus: Bauerschaft Lythe bei Whitby, Yorkshire.

Stratum typicum: Alum Shale.

Synonyme:

v * 1828 Ammonites Lythensis YOUNG & BIRD. - S. 266
1829 - Lythensis Y. & B. - PHILLIPS, Taf. 13, Fig. 6
1830 - Lythensis PHILLIPS. - v.BUCH, Taf. 3, Fig. 4-6
1830 - falcifer SOWERBY. - ZIETEN, Taf. 12, Fig. 2
1835 - Lythensis (Y. & B.). - PHILLIPS, Taf. 13, Fig. 6
1842 - concavus SOWERBY. - d'ORB., Taf. 116
1858 - Lythensis v.BUCH. - QU., Taf. 35, Fig. 5
1874 - Lythensis (Y. & B.). - DUMORTIER, Taf. 11, Fig. 9, 10
1876 Harpoceras lythense, Y. & B. - TATE & BLAKE, Taf. 2, Fig. 4
1882 - Lythense, Y. & B. - WRIGHT, Taf. 62, Fig. 4 - 6
v 1885 Ammonites Lythensis falcatus QU. - Taf. 43, Fig. 1
1885 - Lythensis Y. & B. - QU., Taf. 43, Fig. 3
v 1910 Pseudolioceras lythense, Y. & B. sp. - BUCKMAN, Taf. 13
v 1953 Harpoceras lythense Y. & B. - HAUFF jun., Taf. 75 e.

Diagnose: Die zur Gattung Pseudolioceras BUCKMAN gehörende Art zeigt folgende Merkmale: Sehr involut, Nabel lochförmig mit senkrechter Nabelwand, Rippen stumpf, über der Naht gebündelt.

Material: 5 Exemplare aus der oberen Hälfte des Unteren Schiefers (II_4).

Beschreibung: Das scheibenförmige, hochmündige Gehäuse ist bis zur Silhouette zusammengepreßt worden. Die letzte Windung mißt etwas weniger als die Hälfte des Durchmessers. Der Nabel erscheint weiter als bei den englischen Vertretern, was gleichwohl auf die Verdrückung durch Einbeziehung der Nabelwand in die Nabelweite wie auf die Größe der württembergischen Exemplare zurückzuführen ist. Die Rippen sind stumpf, breit und nur schwach sichelförmig geschwungen. Über der Naht erscheinen sie gebündelt. Der Kiel ist deutlich abgesetzt. Bisweilen liegt ein Cornaptychus im Wohnkammerbereich.

Abb.10 Ps.lythense (Y.& B.)
(x 0,50)
Museum Hauff

Maße des Holotypus:

D = 89 mm; Wh = 47 mm (53 %); Wb = 24 mm (27 %); Nw = 14 mm (16 %)

Maße des bei WRIGHT, Taf. 62, abgebildeten Exemplars (Sedgwick Museum, Cambridge, J 18223, Leckenby Coll.):
D = 95 mm; Wh = 5o mm (53 %); Wb = 23 mm (24 %); Nw = 17 mm (18 %)

Maße des bei QUENSTEDT, Taf. 43, Fig. 1, abgebildeten Exemplars (Mus. Geol. Paläont. Tüb. Ce 5/43/1):
D = 123 mm; Wh = 6o mm (49 %); Wb = --; Nw = 23 mm (18,5 %).

Bemerkungen: Mit L.v.BUCH wurde es üblich, fast alle mit Sichelrippen versehenen Abdrücke aus dem schwäbischen Posidonienschiefer als Ammonites lythensis zu bezeichnen. QUENSTEDT war sich wohl bewußt, daß unter diesem Namen Verschiedenartiges zusammengefaßt wurde, unterschied aber wegen des Erhaltungszustandes lediglich mehrere Varietäten (Amm.lythensis falcatus, lyth. lineatus, lyth.gigas). Auch HAUFF (1921) hielt den Artnamen für alle Falciferen (mit Ausnahme von Amm.capellinus) aufrecht, erkannte jedoch deutlich, daß nur QUENSTEDTs Amm.Lythensis falcatus als typischer Vertreter der Species lythense gelten kann.

Stratigraphische Stellung und geographische Verbreitung: Die Art P.lythense ist in Württemberg auf die obere Hälfte des Unteren Schiefers ("Oberer Satz" der Steinbrecher) beschränkt. In Norddeutschland ist sie nach KUMM etc.(1941) lediglich aus der Gegend von Lage/Lippe bekannt. Sie soll dort nur im unteren Teil der Epsilon-Schichten vorkommen. In England war ihr genaues stratigraphisches Niveau lange Zeit unsicher; erst neuerdings (1962 b) gelang HOWARTH die Klärung. Nach HOWARTH fällt P.lythense in den oberen Teil der commune- und die fibulatum-Subzone. CORROY & GÉRARD (1933) beschreiben die Art aus Lothringen, wo sie sowohl in der falcifer- wie in der bifrons-Zone vorkommen soll. 1961 konnte sie von THÉOBALD auch in Burgund nachgewiesen werden. Dieser Autor stellt die Species in die falcifer-Zone.

Unterfamilie Hildoceratinae HYATT,1867.

Gattung Hildoceras HYATT, 1867.

Generotypus: Amm.bifrons BRUGUIÈRE, 1789; design.BUCKMAN,1889.

Diagnose: Charakteristisch ist eine ± ausgeprägte laterale Furche,die die Flanke in einen durch kräftige rursiradiate Rippen gekennzeichneten äußeren Teil und einen glatten inneren Bereich teilt.Der Kiel wird gewöhnlich von 2 tiefen Furchen begleitet.-Unt.Toarcium,Europa,Tethys,Japan.

Hildoceras bifrons (BRUGUIÈRE) 1789.

Neotypus:Hildoceras bifrons (BRUGUIÈRE),design.BUCKMAN,1918; British Museum,Nr. C 55840,abgebildet bei BUCKMAN,1918, Taf.114 A und DEAN,DONOVAN & HOWARTH,1961,Taf.72,Fig.4.

Das von BUCKMAN,Taf.114 A,abgebildete Exemplar stimmt mit dem von LISTER (1678,S.205,Taf.6,Fig.2) beschriebenen und abgebildeten "Cornu Ammonis" so nahe überein,daß es nach HOWARTH (1961,in DEAN,DONOVAN & HOWARTH,Erklärung zu Taf.72) der Holotypus sein könnte.

Locus typicus:Whitby,Yorkshire.

Stratum typicum:Alum Shale.

Material: Mehrere Exemplare aus dem Oberen Schiefer (III, "Wildschiefer").

Diagnose: Eine Art der Gattung Hildoceras HYATT mit Furche auf der Flankenm i t t e, die die mit kräftigen rursiradiaten Rippen besetzte äußere Hälfte der Windung vom glatten internen Teil trennt.

Synonyme:

x	1789	Ammonites	bifrons BRUGUIÈRE.- S.40
	1815	-	Walcotti SOW.- Taf.106
	1822	-	Hildensis Y.& B.- Taf.12,Fig.1
	1844	-	bifrons BRUGUIÈRE.- d'ORB.,Taf.56
	1849	-	bifrons - .- QU.,Taf.7,Fig.13,14
	1856	-	Walcottii SOW.- QU.,Taf.35,Fig.13
	1874	-	bifrons (BRUG.).- DUMORTIER,Taf.9, Fig.1 , 2.

1879 - bifrons BRUG. - REYNÈS, Taf. 7, Fig. 8 - 23

1882 Harpoceras bifrons, BRUG. - WRIGHT, Taf. 59, Fig. 1 - 5

v 1885 Ammonites bifrons BRUG. - QU., Taf. 44, Fig. 8 - 13

1918 Hildoceras bifrons, BRUG.sp.-BUCKMAN, Taf. 114 A

1926 - hildense, Y. & B. sp. - BUCKMAN, Taf. 667

1928 - walcotti, SOW.sp. - BUCKMAN, Taf. 773, 773 A

1933 Hildoceras bifrons(BRUGUIÈRE). - ARKELL, Taf. 32, Fig. 3.

v 1953 - bifrons BRUGUIÈRE. - HAUFF jun., Taf. 75 d.

Beschreibung: H.bifrons kommt bei Ohmden in kleinen, nur wenige cm großen Exemplaren vor. Die Erhaltung ist schlecht; vielfach liegt nur ein zerbrechlicher Schalenrest vor, goldgelb gefärbt durch einen Anflug von Schwefelkies. Die Lateralfurche ist aber meist deutlich sichtbar. Das abgebildete Exemplar ist ein Abdruck und zeigt daher einen schmalen Grat anstelle der Furche, der aber lediglich auf den beiden letzten Dritteln der Endwindung in Erscheinung tritt. Die Rippen sind steil und stark rursiradiat; jenseits des Grates gehen sie in Streifen über.

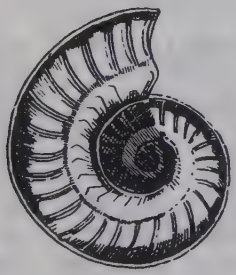


Abb.11 Hildoceras bifrons (BRUG.)
(Ce 1292/11)

Bemerkungen: H.bifrons ist eine kennzeichnende, von vielen Autoren seit langem beschriebene und zitierte Form des oberen Lias. Die erste Beschreibung gab 1678 LISTER: "Ammonis Cornu, spina in ambitu eminente, striis lateralibus ultra mediam tantum partem orbis extimi pertingentibus" (S. 2o5). LISTER fand die Art in zahlreichen Exemplaren in der Nähe von Whitby, "the metropolis of the species", wie WRIGHT (S. 438) schreibt. Auf LISTERs Abbildung bezieht sich BRUGUIERE, der 1789 den Artnamen begründet (S. 4o). 1864 führte EUDES-DESLONGCHAMPS die Spezies als Zonenfossil ein. Ihren Leitwert für den oberen Teil des schwäbischen Lias epsilon erkannte QUENSTEDT (1885, S. 358), während OPPEL (Juraformation, S. 242) die Art als Durchläufer betrachtet hatte.

Stratigraphische Stellung: bifrons-Zone.

Die Häufigkeit scheint regional zu schwanken. In Ohmden fanden wir H.bifrons nur vereinzelt. In der südlichen Schweiz wie in Italien ist die Art selten oder fehlt ganz (DONOVAN, 1958). Daher führt DONOVAN als Äquivalent der bifrons-Zone in Nordwest-Europa für die genannten Gebiete die mercati-Zone als oberste Zeiteinheit des Unter-Toarcium ein.

Hildoceras sublevisoni FUCINI, 1919.

Lectytypus: Amm.levisoni SIMPSON, in DUMORTIER, 1874, Taf. 9 Fig. 3, 4; design. MERLA, 1932, S.51.
Locus typicus: Le Luc, Provence.
Stratum typicum: Kalke der bifrons-Zone.
Synonyme:

1874 Ammonites Levisoni (SIMPSON). - DUMORTIER, Taf. 9, Fig. 3, 4
1879 - Levisoni SIMPSON. - REYNES, Taf. 7, Fig. 1 - 7
19o5 Hildoceras bifrons BRUGUIERE. - FUCINI, Taf. 5, Fig. 13 - 15; Taf. 6, Fig. 3
* 1919 - sublevisoni FUCINI. - S. 182
1925 - bifrons BRUGUIERE. - RENZ, Taf. 3, Fig. 3
1932 - sublevisoni FUCINI. - MERLA, Taf. 7, Fig. 1, 1o
1932 - sublevisoni FUC.var.raricostata MITZOPOULOS. - MERLA, Taf. 7, Fig. 4

v 1953 Harpoceras levisoni (SIMPSON). - HAUFF jun., Taf. 75 a.

Diag-nose: Eine Art der Gattung Hildoceras HYATT mit nur schwacher oder ohne Spiralfurche, kräftigen rursiradiaten Rippen, die erst nahe der Nabelkante verblassen.

Beschreibung: Das sehr evolute Gehäuse hat 5 Umgänge mit breiten, stumpfen Sichelrippen, die erst in unmittelbarer Nähe der Nabelkante in Streifen übergehen, so daß im Gegensatz zu H.bifrons nur ein schmales, glattes Band auf der Innenseite der Windungen ausgespart wird. Das abgebildete Exemplar zeigt dieses Merkmal besonders deutlich auf den Innenwindungen sowie im ersten Drittel des letzten Umganges.

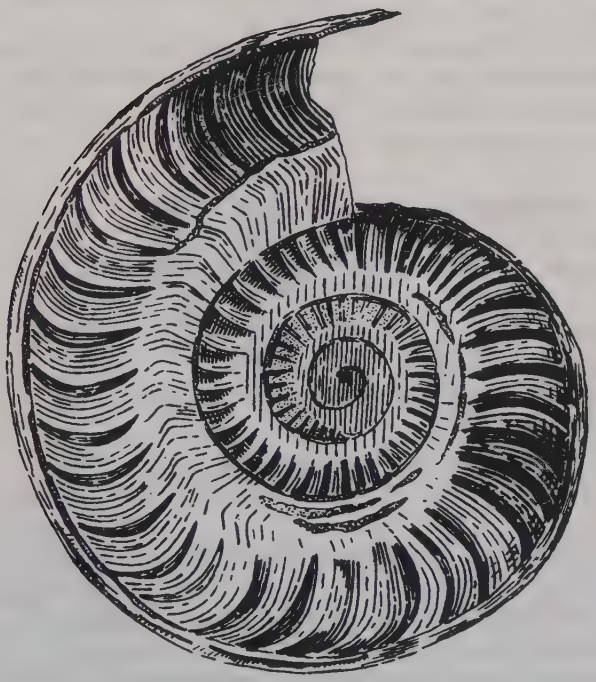


Abb.12 Hildoceras sublevisoni FUCINI (Ce 1292/12)

Maße des umseitig abgebildeten Exemplars:
D = 128 mm; Wh = 36 mm (28 %); Wb = --; Nw = 62 mm (49 %).

Bemerkungen: Diese Art wurde früher vielfach als Amm. levisoni SIMPSON beschrieben und abgebildet. Sie ist gebiets weise recht häufig (Tessin, Italien, England), so daß sie DONOVAN (1958) als Subzonenfossil für die Gliederung der Ammonitico Rosso-Fazies in Italien einführte. In Yorkshire liegt H.sublevisoni im Profil unter H.bifrons in der commune-Subzone.

Stratigraphische Stellung: bifrons-Zone.

Gattung Hildaites BUCKMAN, 1921.

Generotypus: Hildaites subserpentinus BUCKMAN, 1921, abgebildet bei BUCKMAN, 1921, Taf. 217
Diagnose: Wie Hildoceras HYATT, aber ohne spirale Lateralfurche. Die Rippen sind im Gegensatz zu Hildoceras und Hildoceratoides BUCKMAN am Grunde verwachsen. - Unteres Toarcium von Europa, Türkei, Arabien.

Hildaites levisoni (SIMPSON) 1843.

Holotypus: Amm. levisoni SIMPSON,
Whitby Museum, Nr. 3lo, abgebildet bei BUCKMAN, 191o, Taf. 11.
Locus typicus: Whitby, Yorkshire.
Stratum typicum: Jet Rock.
Material: 4 Exemplare aus dem Unteren Schiefer (II_4).
Synonyme:

v * 1843 Ammonites Levisoni SIMPSON. - S. 54
1885 Hildoceras Levisoni SIMPSON. - HAUG, Taf. 12, Fig. 7
v 1885 Ammonites bifrons BRUGUIÈRE.-QU., Taf. 43, Fig 4
1898 Harpoceras (Hild.) cf. Bodei DENCKMANN. - HUG, Taf. 1, Fig. 5
v 191o Hildoceras levisoni, SIMPSON sp. - BUCKMAN, Taf. 12.

Diagnose: Eine Art der Gattung Hildaites BUCKMAN mit schwach sichelförmigen, relativ breiten Rippen, Nabelwand geneigt bis konvex, Kiel zwischen 2 Furchen.

Beschreibung: Das evolute Gehäuse zeigt 4 Umgänge mit zahlreichen stumpfen, gegen die Mündung zu breiter werdenden, nur wenig geschwungenen Sichelrippen. Der letzte Umgang liegt bei 2 Exemplaren halb-körperlich vor; danach macht die Länge der Wohnkammer 3/4 der Endwindung aus. Die Nabelwand ist geneigt. Die Rippen beginnen wenigstens zum Teil direkt an der Naht. Das abgebildete Exemplar stimmt hierin, wie auch in Größe und Skulptur recht gut mit dem Holotypus überein.

Bei dem von QUENSTEDT als Amm.bifrons bestimmten Exemplar liegt ein Aptychus in der Wohnkammer.

Abb.13 Hildaites levisoni (SIMPS.)
(Ce 1292/13)

Bemerkungen: H.levisoni, von SIMPSON ausführlich und treffend beschrieben, wurde in der Folgezeit oft mißgedeutet. Der Hinweis SIMPSONs auf eine nahe Übereinstimmung mit Hildoceras bifrons führte bei mehreren Autoren zu Fehlbestimmungen. WRIGHTs (1882) Beispiele gehören augenfällig nicht zur Titelart, was schon HAUG (1885) auffiel. DONOVAN (1954) bestimmte das auf Taf. 6o bei WRIGHT abgebildete Exemplar als Hildoceratoides sp.nov. (s.u.), die auf Taf. 61 als Harpoceras levisoni angeführten Formen als Murleyiceras sp.nov.

(Fig. 1, 2) und Hildaites borealis (v.SEEBACH) (non BUCKMAN!). DUMORTIERs Ammlevisoni entspricht genau dem, was FUCINI später (1919) unter Hildoceras sublevisoni verstand, und DENCKMANN bildet unter "Ammonites Levisoni" ein Fragment ab, das fast ganz mit WRIGHTs Taf. 61, Fig 2 übereinstimmt. Dieser Autor folgt im übrigen WRIGHT so weit, daß er auch SEEBACHs Amm.borealis zu levisoni synonym setzt.

Stratigraphische Stellung: falcifer-Zone.

Hildaites subserpentinus BUCKMAN, 1921.

Holotypus: Hildaites subserpentinus BUCKMAN, abgebildet bei BUCKMAN, 1921, Taf. 217.
Locus typicus: Ilminster, Somerset.
Stratum typicum: Barrington Beds.
Material: 1o Exemplare, Wilder Stein (II_9).
Synonyme:

1856 Ammonites serpentinus REINECKE.-QU., Taf. 35, Fig. 12
v 1882 Harpoceras Levisoni, SIMPSON. - WRIGHT, Taf. 6o
v 1885 Ammonites serpentinus REINECKE. - QU., Taf. 44, Fig. 5
* 1921 Hildaites subserpentinus BUCKMAN. - Taf. 217
v 1953 Hildoceras serpentinum REINECKE. - HAUFF jun., Taf. 75 c.

Diagnose: Eine Art der Gattung Hildaites BUCKMAN mit kräftigen, im Alter verschwindenden Sichelrippen und geneigter bis konvexer Nabelwand.

Beschreibung: Das umseitig abgebildete Exemplar ist ein körperlich erhaltener Steinkern mit braunem organischen Häutchen. Es läßt 4 Windungen erkennen, die sich nur wenig umfassen. Die schwach sichelförmig gekrümmten Rippen sind auf den Innenwindungen scharf ausgeprägt und bisweilen an der Basis verwachsen. Gegen die Mündung zu gehen sie in breite, allmählich verblassende Falten über. Die Nabelwand ist gerundet. Die Wohnkammer mißt 1/2 Umgang. Sie ist bei zusammengedrückten Exemplaren mit Sediment ausgefüllt und hebt sich somit in allen Fällen gegen den Rest heraus.

H.subserpentinus zeigt als einziger Ammonit des Posidonienschiefers Lobenlinien,die jedoch nur bei besonders günstiger Erhaltung zu entziffern sind.Es ist die typische Lobenlinie der "Vollkielharpoceraten" WEDEKINDs mit tiefem,parallelwandigen, triaeniden Laterallobus und dem breiten,durch eine tiefe Inzisur zweigeteilten Externsattel.Außerdem lassen sich 2 Umschlagloben auf der Flanke ausscheiden.Wie die Abbildung erkennen läßt,stimmt die Alterslobenlinie des schwäbischen Exemplars recht gut mit der des Holotypus überein.Der nur teilweise sichtbare Externlobus scheint kürzer als der Laterallobus zu sein.

Abb.14 Lobenlinie von H.subserpentinus BUCKMAN (links die des schwäb.Vertreters)

Abb.15 H.subserpentinus BUCKMAN (Ce 1292/14)(x 0,70)

Maße:
D = 182 mm; Wh = 48 mm (26%);Wb =--;Nw = 92 mm (50%).

Bemerkungen:Das von WRIGHT (1882,Taf.60) abgebildete Exemplar scheint nach Beschreibung und Abbildung zu urteilen der Titelart anzugehören.Schon QUENSTEDT (1885) fiel die für mehrere Merkmale zutreffende Übereinstimmung mit den schwäbischen Vertretern auf.Die markanten Rippen der Innenwindungen werden im Alter durch breite,schwache Falten ersetzt.Die Lobenlinie zeigt den charakteristischen Laterallobus und den breiten,inzisierten Externsattel. Der Externlobus ist etwas kürzer als der Laterallobus.Man geht wohl nicht fehl,wenn man das WRIGHTSche Exemplar der Titelart zurechnet.

Stratigraphische Stellung:falcifer-Zone.

S t r a t i g r a p h i s c h e r T e i l .

1. Gliederung des Posidonienschiefers.

Die Gliederung des schwäbischen Lias epsilon wird bis zum heutigen Tag nach lithologischen Gesichtspunkten vorgenommen. Die gerade in Württemberg so weit gediehene Aufteilung der Juraformation in kleinste Zeiteinheiten mit Hilfe der Ammoniten überging den Posidonienschiefer. OPPEL (Juraformation, S. 196) spricht lediglich von einer Zone der "Posidonomya Bronni". Dem Begründer der Stratigraphie erschien eine weitere Trennung der "Posidonomyenschichten" nicht möglich, weil die vertikale Verbreitung der einzelnen Spezies noch nicht hinreichend bekannt war. QUENSTEDT (1858) unterschied 3 lithologisch begründete Abteilungen:

Ober-Epsilon = "Leberboden"
Mittel-Epsilon = "eigentlicher Posidonienschiefer"
Unter-Epsilon = "Seegrasschiefer".

Der "Seegrasschiefer", benannt nach dem Vorkommen breit- und schmalblättriger Fukoiden, umfaßt die durch den Wechsel Mergel/bituminöser Mergelschiefer gekennzeichnete Folge unterhalb des "Koblenzers", mit dem die eigentliche bituminöse Fazies einsetzt. Zur Unterteilung der Posidonienschiefer i.e.S dienten QUENSTEDT 2 auffallende Stinksteinlagen. Diese bis 9o Gew. % $CaCO_3$ enthaltenden Bänke sind sehr hart und lassen sich im ganzen Land leicht wiedererkennen. Der "Untere Stein" trennt den "Unteren" vom "Mittleren Schiefer", über dem "Oberen Stein" folgt der "Obere Schiefer". Die Grenze zur dritten Abteilung bildet die "Kloake", ein durch zahllose Fischschuppen schwarz gesprankelter Horizont, der in Holzmaden meist durch 1 - 3 Kalkbänke, Schlacken genannt, vertreten wird. Der "Leberboden" schließlich ist ein weicher geschichteter Mergel, die Verwitterungsform des durch muschelige, "wilde" Absonderung gekennzeichneten "Wildschiefers". Ähnliche Mergel in den hangenden Jurenseschichten werden ebenfalls Leberboden genannt, so daß dieser Name nicht verwendet werden sollte. Die Zonengrenze bildet eine den schmalblättrigen Chondrites bollensis (ZIETEN) führende Kalkbank.

Diese Gliederung ist in ihren Grundzügen bis heute gültig geblieben. HAUFF (1921) führt lediglich eine Verfeinerung des Profils für den Holzmadener Bereich herbei. Mit Hilfe römischer und arabischer Ziffern versucht HAUFF, von den durch die Steinbrecher geprägten Namen für die einzelnen Schichten zu abstrahieren. Sein Profil hat folgendes Aussehen (in Klammern die Mächtigkeiten zwischen Reutlingen und Gmünd nach HAUFF jun., 1953):

III	Ober-Epsilon		Wildschiefer	(o-1ooo cm)
		II_{12}	Schlacken	(12 cm)
		II_{11}	Schiefer	(2o-7o cm)
		II_{1o}	Falchen	(1o cm)
		II_{9}	Wilder Stein	(o-15 cm)
		II_{8}	Oberer Stein	(18 cm)
		II_{7}	Gelbe Platte	(o-9 cm)
II	Mittel-Epsilon	II_{6}	Schiefer mit Klotz, Steinplatte, Wolke	(2o-9o cm)
		II_{5}	Unterer Stein	(o-22 cm)
		II_{4}	Unterer Schiefer	(4o-33o cm)
		II_{3}	Fleins	(7-18 cm)
		II_{2}	Hainzen	(o-5 cm)
		II_{1}	Koblenzer	(o-15 cm)
		I_{4}	Aschgraue Mergel	(5o-8o cm)
		I_{3}	Seegrasschiefer	(o-25 cm)
I	Unter-Epsilon	I_{2}	Tafelfleins	(o-25 cm)
		I_{1}	Blaugraue Mergel	(35 cm).

Eine Beschreibung der einzelnen Schichtglieder erübrigt sich, da HAUFF eine ausführliche Kennzeichnung bringt. Es sei lediglich darauf hingewiesen, daß das Ober-Epsilon stellenweise fehlt - so daß unmittelbar über dem Schlacken die Jurenseschichten einsetzen - oder aber in räumlich wechselnder Mächtigkeit ausgebildet ist. Auch die Mächtigkeiten tieferer Schichtglieder ändern sich auf engem Raum. So beträgt z.B. nach HAUFF (1921, S. 8) die Mächtigkeit von I_6 rund 1 km westlich vom Ortskern Ohmden 94 cm; nach E zu sinkt sie rasch auf 6o cm ab. Die Gelbe Platte kann ebenso wie die dem Schieferkomplex II_6 zwischengeschaltete "Steinplatte" in

diesem Profil fehlen, im unmittelbar benachbarten dagegen ausgebildet sein. Die größte Unregelmäßigkeit in Stärke und Ausbildung zeigen die Horizonte II_{11} und II_{12}. Anstelle von 1 können 2 oder sogar 3 Schlackenbänke ausgebildet sein. Die von uns aufgenommenen 4 Profile stimmen auch in den Mächtigkeitswerten recht genau überein. 2 derselben sind unten einander gegenübergestellt. Folgende Aufschlüsse wurden untersucht:

Bruch	Gonser	rechts 3539,88	hoch 539o,56	
-	Hauser	rechts 3539,92	hoch 539o,45	Topograph.
-	Kromer	rechts 354o,o8	hoch 539o,45	Karte 1:25ooo
-	Schimp	rechts 3539,26	hoch 5391,55	Blatt 7323
-	Fischer	rechts 3539,58	hoch 5391,5o	Weilheim

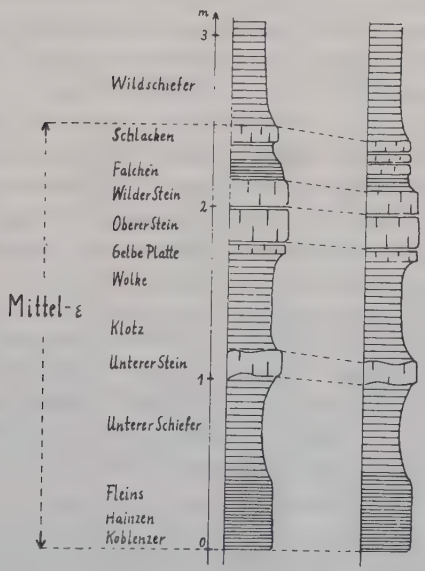


Abb.16 Mittel-Epsilon der Brüche Gonser (links)und Schimp

2. Das schwäbische U n t e r - E p s i l o n .

Auf das Unter-Epsilon soll etwas näher eingegangen werden, da es bis vor kurzer Zeit weniger bekannt war als der eigentliche Posidonienschiefer, der zu den am besten durchforschten Ablagerungen überhaupt gehören dürfte.

EINSELE (1961) beschreibt 7 Profile aus Grabenaufschlüssen, die während des Baus der Leitungen für die Bodensee-Fernwasserversorgung in Südwürttemberg aufgenommen wurden. Über der 1o - 15 cm starken obersten Costaten-Kalkbank liegen die knapp 1 m mächtig werdenden Blaugrauen Mergel. Dieser durch Grabgänge wurmartiger Tiere und zahllose paxillose Belemniten gekennzeichnete Horizont umschließt an einigen Orten eine bis 1o cm starke Mergelschieferlage, die die spätere bituminöse Fazies gleichsam vorwegnimmt und in der in einem Fall ein schlecht erhaltenes Dactylioceras sp. beobachtet werden konnte. Der darüber einsetz-ende Fucoidenschiefer wird durch 3o - 4o cm blaugraue Mergel zweigeteilt. Der Schiefer ist an der Basis sehr hart, blättert pappdeckelartig auf und ähnelt darin dem in Holzmaden Tafelfleins genannten Schichtglied. Über dem oberen Fucoidenschiefer-Horizont liegen wiederum Mergel, die den Aschgrauen Mergeln hAUFFs entsprechen. Im Hangenden setzen sodann die eigentlichen Posidonienschiefer ein.

Das Unter-Epsilon wird zwischen Schwenningen und Balingen bis zu 2,8o m mächtig. Nach S zu läßt sich eine Mächtigkeitsabnahme beobachten. Profil 1 (Aselfingen) erreicht nur Werte um 1,8o m. Das Vorkommen von Dactylioceras sp. entscheidet über die Stellung der Blaugrauen Mergel. Sie gehören ins Toarcium.

Das Unter-Epsilon von Holzmaden-Ohmden ist mit ca. 1,5o m um einiges weniger mächtig als die südlichen Vorkommen. In den Schieferbrüchen ist es gewöhnlich nicht aufgeschlossen. Der Abbau hört mit der Gewinnung der Fleinsschicht auf; bisweilen gelangt man beim Bau der Steinbruchentwässerung in etwas tiefere Lagen. Zur Freilegung eines Profils waren zusätzliche Grabungen erforderlich. Dazu boten sich die beiden im Wald zwischen Ohmden und Schlierbach gelegenen Brüche an (Brüche Schimp und Fischer), da der

Grundwasserspiegel nach S zu in immer höhere Schichten aufsteigt. So haben die 3 anderen Gruben, aus denen die Hauptmasse unserer Ammoniten stammt, schon beim Abbau des Fleins mit Wasser zu kämpfen.

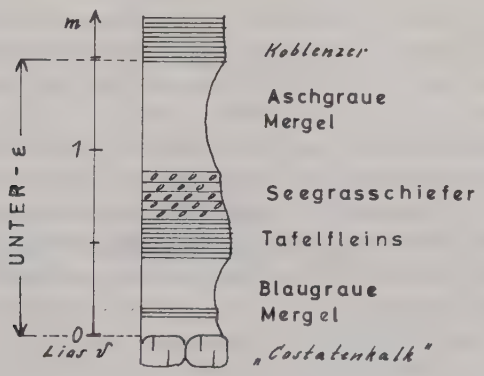


Abb.17 Profil des Unter-Epsilon v.Holzmaden

Das von HAUFF (1921) mitgeteilte Profil wurde bestätigt gefunden. Über der ca. 15 cm starken obersten Bank der deltaischen Costatenkalke ("Zementstein"), die mehrere Exemplare von Pleuroceras spinatum (BRUGUIÈRE) (syn.Amm.costatus SCHLOTH.) lieferten, folgen die hier mit 42 cm gegenüber dem Mittelwert mächtigeren Blaugrauen Mergel. Sie führen unzählige paxillose Belemniten, die auch schräg im Gestein stecken, und werden von Wurmgängen durchsetzt. Im unteren Drittel ist ein rund 5 cm mächtiger Schieferhorizont zwischengeschaltet, der sich durch seine Farbe von den Mergeln abhebt. Auffallend ist die Parallele zu Südwürttemberg.

Die Stellung der Blaugrauen Mergel war bislang umstritten. Fazies und Fauna zeigen deutliche Züge der liegenden Stufe. Folgende Makrofossilien lassen sich nachweisen:

Passalotheuthis paxillosus (SCHLOTHEIM)
Rhynchonella amalthei (QU.)
Rhynchonella quinqueplicata (QU.)
Spiriferina villosa (QU.)
Plicatula spinosa QU.

Auch die Mikrofauna ist mit der der liegenden Spinatusschichten verknüpft. Foraminiferen wurden u.a. von FRENTZEN (1941) beschrieben. Die unter- und mittelliassische Ostracodengattung Ogmoconcha TRIEBEL reicht bis in den unteren Lias epsilon, ist aber in höheren Schichten nicht mehr zu finden (FISCHER, 1957, S. 25o). EINSELE & MOSEBACH (1955, S. 337 f) erwähnen aus dem Unter-Epsilon von Reichenbach Foraminiferen, Ostracoden und Hartteile von Echinodermen wie Holothurienrädchen, Ophiurenschilder, Seeigelstachel und Crinoidenstielglieder. Eine von uns genommene Probe ergab an Mikrofossilien:

Nodosaria sp.
Lenticulina sp.
Dentalina sp.
Marginulina sp.
1 Ostracodenschale
Crinoidenreste
Seeigelstachel
Muschelschalengrus
pyritisierte Sandstengel (als Ausfüllung von Gängen sedimentfressender Organismen gedeutet)

Vor 1961 ließen die meisten Autoren den Lias epsilon mit dem Tafelfleins beginnen. Der von EINSELE (1961) erwähnte Fund eines Dactylioceras sp. verschiebt die Grenze nach unten. War damit für Südwürttemberg die Zugehörigkeit der Blaugrauen Mergel zum Toarcium bewiesen, so kann von uns das Belegstück für Holzmaden geliefert werden. In der oben genannten Schieferzwischenlage fanden wir einen verdrückten, aber fast vollständigen Vertreter der Gattung Dactylioceras. Das Exemplar hat 5 - 6 Umgänge mit relativ scharfen Gabel-, Schalt- und Einfachrippen und zeigt damit die Merkmale der Gattung. Der Fund beweist die Zugehörigkeit der Blaugrauen Mergel zum Toarcium. Die Grenze fällt mit der obersten Costaten-Kalkbank zusammen.

Die nächst-höhere Schicht ist der Tafelfleins.Tiefschwarz und sehr hart wurde er früher zu Ofenunterlagesteinen verarbeitet und in Boll einst zum Dachdecken benutzt.Der Tafelfleins ist sehr fein geschichtet; manche Lagen sind durch Anreicherung von Kalk grauweiß gesprenkelt (Pfeffer und Salz-Muster nach HAUFF jun.,1953).Er ist äußerst fossilarm.Posidonia bronni VOLTZ magna QU. läßt sich erstmalig beobachten.Daneben kommen nach HAUFF (1921) Seelilien,Belemniten,teuthoide Tintenfische,sowie mehrere Fisch- und Saurierarten vor.

Im Tafelfleins sehr häufig sind ellipsoidische Gebilde,die GEINITZ (1858) aus dem Rotliegenden als Guilielmites beschrieb und für Palmfrüchte hielt.Die meisten Autoren sehen in ihnen Konkretionen oder diagenetische Strukturen.PRUVOST (1930) deutet sie als Bauten von Lamellibranchiern.Nach GOTHAN & WEYLAND (1964) sind sie wahrscheinlich nichts weiter als im Schlamm beim Aufsteigen steckengebliebene Gasblasen. Das Vorkommen von Guilielmites auch im Mesozoikum wird durch die Funde im Tafelfleins bewiesen.

Unmittelbar über I_2 setzt der Seegrasschiefer mit seinen von schmal- und breitblättrigen Fucoiden förmlich übersäten Schichtflächen ein.Das Gestein ist ein blaugrauer,zäher, schiefriger Mergel,der an der Luft rasch zerfällt.Eine Beschränkung der Fucoiden auf 2 durch Mergel getrennte Horizonte,wie sie EINSELE aus Südwürttemberg beschrieb,konnte nicht beobachtet werden,wenn auch die Dichte der Gänge von Lage zu Lage Schwankungen unterworfen ist.Recht häufig sind paxillose Belemniten und Plicatula spinosa.Von Ammoniten wurde ein typischer Vertreter von Dact.semicelatum (SIMPSON) gefunden.

Den Abschluß des Unter-Epsilon bilden die Aschgrauen Mergel. Sie werden in Holzmaden bis 60 cm mächtig und ähneln in Fazies und Teilen der Fauna den tieferen Blaugrauen Mergeln. Belemnites paxillosus und Plicatula spinosa sind sehr häufig. Die Ammonitenfauna dagegen zeigt oberliassische Züge. Die Mergel lieferten eine Reihe feingerippter Formen der Dact.tenuicostatum - semicelatum - Gruppe. Neben Fragmenten konnten einige vollständige, z.T. halbkörperlich

erhaltene Exemplare gefunden werden. Dact.semicelatum überwiegt zahlenmäßig. 2 Stücke wurden zu Dact.tenuicostatum (Y. & B.) gestellt. Sie sind die ersten bekannten Funde dieses Leitammoniten in Süddeutschland. Daneben kommt Dact. helianthoides (YOKOYAMA) vor. Mit den Aschgrauen Mergeln endet die Wechselfolge Mergel/bituminöser Mergelschiefer.

Mit dem Koblenzer (II_1) kommt die bituminöse Fazies zur alleinigen Herrschaft. Die Ammoniten gehen über die Grenze hinweg. Dact.semicelatum bleibt die charakteristische Form neben kräftiger berippten Vertretern wie Dact.annulatum (SOW.). Erst in der Mitte des Unteren Schiefers (II_4), der als "Ölschiefer" wohl dem Höhepunkt der Stagnation des Posidonienschiefermeeres entspricht, wird diese Formengesellschaft durch das Auftreten Harpoceras-verwandter Ammoniten abgelöst.

3. Das tiefe Toarcium anderer Gebiete.

Interessant ist ein Vergleich mit der Ausbildung des tieferen Lias epsilon von Nordwestdeutschland. Hier lassen sich mit HOFFMANN (in HOFFMANN & MARTIN, 1960) 2 Faziesgebiete unterschieden.

Die Randfazies ist besonders im nördlichen Harzvorland aufgeschlossen. Die Grenze Domerium/Toarcium ist - faziell sehr scharf. Auf die fast kalkfreien Mergel der spinatus-Zone ("Tonstein") folgt unmittelbar der Posidonienschiefer mit mehreren durchgehenden Geodenlagen. Die unterste Geode führt Lobolytoceras siemensi (DENCKMANN) und Tiltoniceras sp. und vertritt hier die tenuicostatum-Zone. Das Zonenfossil selbst fehlt. Die nächst höhere Geodenlage führt schon Formen der falcifer-Zone.

Die Beckenfazies nördlich davon wurde durch mehrere Erdölbohrungen, z.B. im Weser-Ems-Gebiet erschlossen. Die Faziesgrenze gegen die liegende Stufe ist n i c h t scharf. Der tenuicostatum-Zone entspricht eine Wechselfolge bituminöser Schiefer und nicht bituminöser Tonsteine, die lithologisch den Schichten der spinatus-Zone entsprechen. Die Tonsteine führen Dact.tenuicostatum und Dact.semicelatum. Die Begleitfauna setzt sich aus Formen des oberen

Domerium zusammen. In den Schiefern dagegen werden typische Faziesfossilien gefunden wie Inoceramus dubius SOW. und zahllose Fischreste.

Mit ihrer Wechselfolge kalkarmer Mergel/bituminöser Mergelschiefer gleicht die Beckenfazies dem südwestdeutschen Sedimentationzyklus, nur daß in Nordwestdeutschland erheblich höhere Mächtigkeiten erreicht werden. So durchteufte die Bohrung Bockstedt (südwestl. Bremen) über 3 m Tonstein, der neben anderen die beiden Zonenfossilien lieferte. Dieser Horizont wird von bituminösen Schiefern unter- und überlagert. Den oberen Schieferkomplex möchte HOFFMANN dem eigentlichen Posidonienschiefer zurechnen. Sollte sich diese Annahme als richtig erweisen, könnte der erwähnte Tonstein zeitlich den Aschgrauen Mergeln Holzmadens entsprechen. Auffallend ist jedenfalls das relativ häufige Vorkommen von Dact.tenuicostatum und Dact.semicelatum in einem nicht-bituminösen Schichtglied, während der liegende bituminöse Komplex in seinem Faunenbild wie in Württemberg durch das Fehlen oder Zurücktreten der Ammoniten ausgezeichnet zu sein scheint.

Ein ähnlicher Wechsel von bituminösen und nicht-bituminösen Gesteinen an der Basis des Lias epsilon wurde auch im Oberrheingebiet (z.B. Offenburg) nachgewiesen.

In Franken bildet eine 8 cm starke Knollenlage mit Pleuroceras spinatum die Grenze zwischen den liegenden Amaltheen-Tonmergelschiefern und bituminösen Kalkmergelschiefern, die durch mehrere Stinkkalkbänke gegliedert werden, darüber. Der Grenzhorizont führt siemensi-Knollen mit ausgezeichnet erhaltenen Ammoniten, die anderweitig v e r s c h i e d e n e Zonen repräsentieren, ist also kondensiert.

In Luxemburg wird das tiefere Toarcium durch sandige graue Blättermergel, die eine harte Kalkbank einschließen, vertreten. Diese Folge führt Dact.tenuicostatum, Dact.semicelatum und Dact.directum. Das Domerium verkörpern bituminöse Mergelschiefer, deren zeitliche Stellung durch das Vorkommen von Pleuroceras spinatum gesichert ist. Auch in Luxemburg finden wir also die Wechselfolge Mergel/bituminöser Mergelschiefer, wenn auch in umgekehrter Reihenfolge. Eine

lithofazielle Grenze ist hier ebenfalls nicht ausgebildet.

In Yorkshire schließlich bildet nach Untersuchungen von HOWARTH (1955) eine bis 8 cm mächtige Geodenlage die Grenze zwischen Domerium und Toarcium. Darunter folgen sandige Schiefer mit Eisenerzflözen, die das Subzonenfossil Pleuroceras hawskerense (Y. & B.) führen. Das Hangende bildet die rund 9 m mächtige, nicht-bituminöse Folge der Grey Shales mit mehreren Geodenhorizonten, die der tenuicostatum-Zone angehört. Die Grenze ist auch in Yorkshire faziell unscharf.

4. Entstehung der Wechselfolge Mergel/bituminoser Mergelschiefer.

Die Entstehung der Wechselfolge Mergel/bituminöser Mergelschiefer wird von EINSELE & MOSEBACH (1955) vor allem auf verschiedene Sedimentationsgeschwindigkeit zurückgeführt, während die Zusammensetzung des eingeschwemmten pelitischen Materials unverändert blieb. Die beiden Schichtarten unterscheiden sich durch einen höheren oder geringeren Gehalt an organischer Substanz. Bei langsamer Sedimentation würde relativ mehr organische Substanz ins Sediment gelangen als bei rascher Ablagerung.

Neuerdings rückt EINSELE (1961) von dieser These ab. Der häufige Wechsel der Schichtarten Mergel/bituminöser Mergelschiefer im Unter-Epsilon von Südwürttemberg kann vielleicht schon "durch einen mehrmaligen Wechsel im Sauerstoffgehalt der Tiefenzone des Beckens erklärt werden, ohne daß dabei jedesmal starke Schwankungen der Sedimentationsgeschwindigkeit auftreten." (S. 242). Im Unter-Epsilon wechselten danach Zeiten stärkerer Wasserbewegung und Durchlüftung mit solchen der Stagnation ab. Tatsächlich lassen schräg eingebettete Belemnitenrostren, die auch von uns beobachtet wurden, bei der Bildung der Mergel auf Wasserbewegung am Meeresboden schließen, worauf schon FRENTZEN (1934) hinwies.

5. Stratigraphische Folgerungen: Wenden wir uns jetzt der vertikalen Verbreitung und Verteilung der von uns ausgeschiedenen Ammonitenspezies aus dem Holzmadener Posidonienschiefer zu. HAUFF (1921) legte seine diesbezüglich über Jahrzehnte hinweg gesammelten Erfahrungen in umfangreichen Tabellen nieder. Durch die bisher übliche Zusammenfassung der Formen in den beiden Spezies Pseudolioceras lythense und Dact.commune konnten HAUFFs Beobachtungen leider wenig ergänzend wirken. Da HAUFF vieles nur sah, aber nicht sammelte und aufbewahrte, können wir z.B. das von ihm mitgeteilte Vorkommen von Pseudolioceras lythense im Tafelfleins mangels eigener Funde nicht widerlegen, müssen es aber anzweifeln, da die aus diesem Horizont gemeldete und als lythense publizierte Form nach HAUFFs Angaben niedermündig ist. Dazu muß die Bestimmung der meisten Funde wegen des Erhaltungszustandes unsicher sein; nur wenige Exemplare gestatten fundierte Aussagen.

Betrachtet man die zeitliche Verbreitung der Ammoniten unter diesem Aspekt, so fällt auf, daß die im tieferen Teil des Profils fast allein herrschenden Angehörigen der Gattung Dactylioceras in der Mitte des Unteren Schiefers von Harpocerasverwandten Formen zahlenmäßig überspielt werden. Vertreter der tenuicostatum-semicelatum-Gruppe halten sich nicht an die Grenze, mit der die bituminöse Fazies einsetzt. Sie gehen bis in den Unteren Schiefer, wo wir Dact.semicelatum nachweisen konnten. HAUFFs Bemerkung (1953, S. 14), daß die "Grenzen der Horizonte auch zeitliche Festpunkte für das Einsetzen und Ausbleiben gewisser Tierarten sind" trifft also für die Ammoniten nicht zu. Die Basis der Posidonienschiefer, d.h. das lithologisch begründete Unter-Epsilon und die Mittel-Epsilon-Folge II_1 - II_4 z.T., entspricht also zeitlich der tenuicostatum-Zone. Wenn auch das Zonenfossil selbst nur in den Aschgrauen Mergeln gefunden wurde, so ist diese Zuweisung doch durch das Auftreten des mit der Leitform eng verknüpften Dact.semicelatum gerechtfertigt. Die untere Grenze der Zone bleibt unsicher. Das tiefste Dact.semicelatum stammt aus dem Seegrasschiefer. Durch den Nachweis von Dact.sp. in den Blaugrauen Mergeln kann lediglich gesagt werden, daß das Toarcium die Blaugrauen Mergel einschließt.

Die falcifer-Zone entspricht definitionsgemäß der vertikalen Verbreitung der beiden Gattungen Eleganticeras und Harpoceras.Dabei setzt Eleganticeras eher ein als Harpoceras, so daß sich die Folge

2. Harpoceras spp.
1. Eleganticeras spp.

ergibt.So ist es in Yorkshire und wahrscheinlich auch in Nordwestdeutschland, wo Eleganticeras capillatum (DENCKMANN) die falcifer-Zone einleitet. Auch in Holzmaden scheinen ähnliche Verhältnisse zu herrschen.In der oberen Hälfte des Unteren Schiefers ist ein fast glatter Ammonit häufig, der von uns als Vertreter der Gattung Eleganticeras angesehen wird. Daneben kommt Pseudolioceras lythense vor. Diese Spezies setzt also viel früher ein als in England, wo sie erst in der fibulatum-Subzone nachgewiesen wurde. Im Aveyron (MONESTIER,1922) und in Burgund (THÉOBALD,1961) kommt Pseudolioceras lythense ebenfalls schon in der falcifer-Zone vor.

Harpoceras s.str.setzt in dem zwischen den Stinksteinen gelegenen Schieferkomplex (II_6) ein. Es handelt sich um relativ großwüchsige Formen,die von uns zu Harpoceras mulgravium gestellt werden.Ihr Maximum in Häufigkeit und Größe erreicht diese Spezies nahe der Basis des Wildschiefers. Daneben sind etwas tiefer im Profil Hildaites spp. und Polyplectus capellinus verbreitet.Harpoceras exaratum (Y.& B.) und Harpoceras falcifer (SOW.) konnten von uns nicht nachgewiesen werden,so daß eine Unterteilung der falcifer-Zone in Subzonen nicht möglich ist.

Im tieferen Teil des Wildschiefers ist Harpoceras mulgravium mit Dact.commune,Hildoceras sublevisoni und Hildoceras bifrons vergesellschaftet.Vielleicht liegt hier eine Kondensationserscheinung vor.Eine Umlagerung und dadurch bedingte Vermischung der genannten Arten kommt nicht in Betracht,da Formen aus älteren Horizonten,die ja ihre Körperlichkeit eingebüßt hatten,wohl schwerlich eine Aufarbeitung überstanden hätten. Ca. 1/2 m oberhalb der Schlackenbank erlischt Harpoceras mulgravium.

Die bifrons-Zone beginnt definitionsgemäß mit dem ersten Auftreten von Hildoceras bifrons, in Holzmaden ca.25 cm über der Grenze II/III. Hildoceras bifrons und Dact.commune kommen bis an die Zetagrenze nebeneinander vor. Die von HOWARTH (1962 b) gemachte Beobachtung, daß sich diese beiden Spezies zeitlich gegenseitig ausschließen, trifft also für unser Gebiet nicht zu. Ein Begleiter des Leitammoniten ist auch Hildoceras sublevisoni; wir fanden es noch mehr als 1 1/2 m über der Schlackenbank.

Die Epsilon/Zeta-Grenze bildet vielfach eine Kalkbank mit Chondrites bollensis. Der stellenweise ausgebildete Aufarbeitungshorizont mit abgerollten Belemniten und Haugia variabilis (d'ORB.) gehört schon dem Ober-Toarcium an.

Sedimentationsunterbrechnungen wie im Lias zeta lassen sich im Ober-Epsilon nicht nachweisen. Das höher im Profil einsetzende Peronoceras fibulatum kommt nur bei Bad Boll vor, dessen Ober-Epsilon demnach vollständiger ausgebildet ist als in Holzmaden. Die wechselnde Mächtigkeit des Wildschiefers könnte auf das Vorhandensein von Becken und Schwellen zurückzuführen sein.

Damit läßt sich also auch der schwäbische Posidonienschiefer in das für Nordwesteuropa geltende Zeitsystem

Unter-Toarcium bifrons-Zone
falcifer-Zone
tenuicostatum-Zone

eingliedern.

Am besten ist es jedoch, das Posidonienschiefer-Profil von Holzmaden mit Hilfe der 3 leicht kenntlichen und zahlenmäßig überwiegenden Spezies Dact.semicelatum, Harpoceras mulgravium und Dact.commune anstelle der seltenen oder fehlenden Zonenammoniten zu gliedern. Es ergibt sich die unten dargestellte Abfolge:

	Spezies	Schicht
ε_3	Dactylioceras commune	Wildschiefer z.T.
ε_2	Harpoceras mulgravium	Wildschiefer z.T. Oberer Schiefer Wilder Stein Oberer Stein Gelbe Platte Mittlerer Schiefer Unterer Stein Unterer Schiefer z.T.
ε_1	Dact.semicelatum	Unterer Schiefer z.T. Aschgraue Mergel Seegrasschiefer Tafelfleins Blaugraue Mergel

ε_1 entspricht der tenuicostatum - Zone,deren Leitammonit in Holzmaden selten ist. ε_2 ist der falcifer - Zone synchron. Eleganticeras pseudoelegans und Harpoceras mulgravium vertreten das in Holzmaden nicht vorhandene Zonenfossil.Dact. commune repräsentiert die bifrons - Zone.Hildoceras bifrons konnte zwar nachgewiesen werden,ist aber wenig häufig.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Im Vorhergehenden wurde versucht, die von QUENSTEDT beschriebenen Ammoniten einer Revision zu unterziehen. Es konnten mehr als 2o Arten ausgeschieden werden. Durch Neufunde wird die tenuicostatum-Zone zum ersten Mal in Südwestdeutschland belegt. Der Posidonienschiefer läßt sich an die in Nordwesteuropa verbindliche Zonenfolge anschliessen.

Angeführte Schriften.

ARKELL, W.J.: The Jurassic System in Great Britain. - Oxford, 1933.

- - Jurassic Geology of the World. - Edinburgh & London, 1956.

ARKELL, W.J.etc.: Mesozoic Ammonoidea in "Treatise on Invertebrate Paleontology", pt.I,Mollusca 4, Kansas Univ.Press, 1957.

BEURLEN, K.: Die Lebensweise der Ammoniten. - Nat.u.Mus., H. 12, 1928.

BRUGUIÈRE, J.G.: Histoire naturelle des vers.etc. - Encyclopédie Méthodique, 1 - 18, Paris, 1789.

BUCH, L.v.: Über den Jura in Deutschland. Abh.kgl.Akad. Wiss. 1837, Berlin, 1839.

BUCKMAN, S.S.: Yorkshire Type Ammonites, Type Ammonites, 1 - 7, London, 1909 - 1930.

- - Certain Jurassic (Lias-Oolite) Strata of South Dorset and their Correlation. - Quart.J.Geol.Soc. London, 66, 1910.

CORROY, G. & GERARD, C.: Le Toarcien de Lorraine et du Bassigny. - Bull.Soc.géol.France, 3, 1933.

DEAN, W.T., DONOVAN, D.TH. & HOWARTH, M.K.: The Liassic Ammonite Zones and Subzones of the North-West-European Province. - Bull.Brit.Mus.(Nat.Hist.) Geol., 4, Nr. 10, 1961.

DENCKMANN, A.: Über die geognostischen Verhältnisse der Umgebung von Dörnten nördlich Goslar mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. - Abh. Geol.Spezialkarte v. Preussen, 8, 1887.

- - Studien im Deutschen Lias. - Jb.kgl.Preuss.Geol. L.A., 13, 1893.

DONOVAN, D.T.: Synoptic Supplement to T.WRIGHT's "Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands" (1878 - 1886). - London, 1954.

- - The Ammonite Zones of the Toarcien (Ammonitico Rosso Facies) of southern Switzerland and Italy. - Ecl.geol.Helv., 51, 1958.

DUMORTIER, E.: Etudes paléontologiques sur les dépots jurassiques du Bassin du Rhone. 4^{me} partie, Lias supérieur. Paris, 1874.

EINSELE, G.: Profile zur Grenze Lias δ/ε im südlichen Württemberg. - Jh.Geol.L.A.Bad.-Württ., 4, 1961

EINSELE, G. & MOSEBACH, R.: Zur Petrographie, Fossilerhaltung und Entstehung der Gesteine des Posidonienschiefers im Schwäbischen Jura. -N.Jb.Geol.Pal., 101, 1955.

FISCHER, W.: Mikrofauna und Stratigraphie des Lias epsilon und zeta Schwabens. - Diss.Tübingen, 1957.

FRENTZEN, K.: Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms der Umgegend von Blumberg (Oberes Wutachgebiet). - Beitr.naturk.Forsch.Oberrheingebiet, 6, 1941.

FUCINI, A.: Cefalopodi liassici del Monte di Cetona. -. Pal. Ital., 11, 1905.

- - Il Lias superiore di Taormina e i sui fossili. - Pal.Ital., 25, 1919.

GEINITZ, H.B.: Die Leitpflanzen des Rothliegenden und des Zechsteingebirges oder der permischen Formation in Sachsen. - Leipzig, 1858.

GOTHAN, W. & WEYLAND, H.: Lehrbuch der Paläobotanik. - Berl., 1964

HAUFF, B.: Untersuchung der Fossilfundstätten von Holzmaden im Posidonienschiefer des oberen Lias Württembergs. - Paläontographica, 64, 1921.

HAUFF, B. jun.: Das Holzmadenbuch. - Öhringen, 1953.

HAUG, E.: Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung Harpoceras. N.Jb.Min., Geol., Pal., BeilBd 3,1885.

HOFFMANN, K. & MARTIN, G.P.R.: Die Zone des Dactylioceras tenuicostatum (Toarcien, Lias) in NW- und SW-Deutschland. - Paläont.Z., 34, 1960.

HOWARTH, M.K.: The Domerian of the Yorkshire Coast. - Proc. Yorks.Geol.Soc., 30, 1955.

- - The Yorkshire Type Ammonites and Nautiloids of YOUNG & BIRD, PHILLIPS, and Martin SIMPSON. - Palaeontology, 5, 1962 a.

- - The Jet Rock Series and the Alum Shale Series of the Yorkshire Coast. - Proc.Yorks.Geol.Soc., 33, 1962 b

HUG, O.: Beiträge zur Kenntnis der Lias- und Dogger-Ammoniten aus der Zone der Freiburger Alpen. - Abh.schweiz. paläont.Ges., 25, 1898.

KUMM, A.: Das Mesozoikum in Niedersachsen. - Geol.u.Lagerst. Niedersachsens, 2, 1941.

LISTER, M.: Historiae Animalium Angliae tres tractatus. - London, 1678.

MAUBEUGE, P.L.: Sur un nouvel horizon paléontologique du Lias supérieur et le contact du Lias moyen dans l'Est de la France. - Bull.Soc.Géol.France, 18, 1948.

- - Sur la présence de la zone à Dactylioceras semicelatum dans le Grand-Duché de Luxembourg. - Bull. Soc.Géol.Belge, 60, 1951.

- - Les ammonites de la zone à Dactylioceras semicelatum-teniucostatum dans l'Est de la France et plus specialement dans le Grand-Duché de Luxembourg. - Hist.Nat. du pays de Luxembourg, Paléontologie, 1957.

MERLA, G. Ammoniti giuresi dell'Appennino Centrale.- Pal. Ital., 33, 1933.

MONESTIER, J.: Sur la stratigraphie paléontologique du Toarcien moyen dans la région sud-est de l'Aveyron. - Bull.Soc.Geol.France, 21, 1922.

- - Ammonites rares ou peu connues et ammonites nouvelles du Toarcien moyen de la région sud-est de l'Aveyron. - Mém.Soc.Geol.France, n.s. 7, mem. 15, 1931.

MOUTERDE, R.: Ammonites à affinités italiennes et marocaines dans le Domérien sup.portugais. - Bol.Soc.Geol. Portugal, 10 (1952), 1953.

NEJMAYR, M.: Phylloceraten des Dogger und Malm. Jb.k.k. Geol.R.A., 21, 1871.

OPPEL, A.: Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. - Stuttgart, 1856-58.

ORBIGNY, A.d': Paléontologie française. Terrains Jurassiques I, Céphalopodes. - Paris, 1842-51.

PHILLIPS, J.: Illustrations of the Geology of Yorkshire. - York, 1829.

- - Second edition. - York, 1935.

POMPECKJ, J.F.: Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des schwäbischen Jura. - Württ.Jh., 49, 1893; Württ.Jh., 52, 1896.

PRUVOST, P.: La faune continental du terrain houiller de la Belgique. - Mém.Mus.roy.Hist.Nat.Belgique, 44, 1930.

QUENSTEDT, F.A.: Petrefactenkunde Deutschlands. Die Cephalopoden. - Tübingen, 1845-49.

- - Der Jura. - Tübingen, 1856-58.

- - Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. Der Schwarze Jura (Lias). - Tübingen, 1882-85.

REINECKE, D.I.C.M.: Maris protogai Nautilos et Argonautas vulgo Cornua Ammonis in Agro Coburgico et vicino reperiundos. - Coburg, 1818.

REYMENT, R.A.: On Liassic Ammonites from Skåne, southern Sweden. - Stock.Contr.Geol., 2, 1959.

REYNES, P.: Monographie des Ammonites. Marseille-Paris, 1879.

SAPUNOV, I.: Toarcien Ammonites of the Family Dactylioceratidae from western Bulgaria. - Trud.Geol.Bulgaria, 5, 1963.

SCHLOTHEIM, E.v.: Die Petrefactenkunde. - Gotha, 1820.

SIMPSON, M.: A Monograph of the Ammonites of the Yorkshire Lias. - London. 1843.

- - The Fossils of the Yorkshire Lias, described from nature. - London-Whitby, 1855 (2nd edition 1884).

SOWERBY, J.: The Mineral Conchology of Great Britain. - London, 1812-22.

SOWERBY, J.de C.: The Mineral Conchology of Great Britain. - London, 1823-46

SYLVESTER-BRADLEY, P.C.: Proposed use of the plenary powers to designate a type species for the genus "Dactylioceras" HYATT, 1867 (Class Cephalopoda, Order Ammonoidea: Jurassic) in harmony with accustomed usage. Bull.Zool.Nom., 16, 1958.

TATE, R. & BLAKE, J.F.: The Yorkshire Lias. - London, 1876.

THÉOBALD, N.: Stratigraphie du Lias dans le Franche-Comté. - Mém.Bur.Recherches Géol.Min., 4, 1961.

THOMPSON, C.: The Ammonites called A.serpentinus. - Naturalist., Nr. 214-219, 1909.

WRIGHT, T.: Monograph of the Lias Ammonites of the British Islands. - London, 1879-84.

YOKOYAMA, M.: Jurassic Ammonites from Chizen and Nagato. J.Coll.Sci., Imp.Univ., 19, Tokyo, 1904.

YOUNG, G. & BIRD, J.: A Geological Survey of the Yorkshire Coast. - Whitby, 1822 (2nd edition 1828

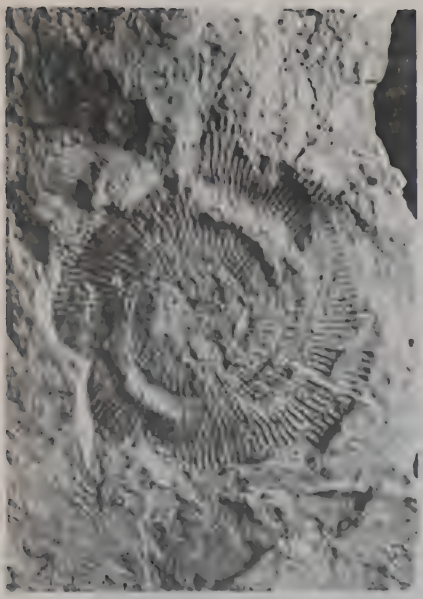
ZIETEN, C.H.v.: Die Versteinerungen Württembergs. - Stuttgart, 1830-33.

Tafel I,Figur 1

Dactylioceras tenuicostatum (Y.& B.), Ce 1292/15

Tafel I,Figur 2,3

Dactylioceras semicelatum (SIMPSON),Ce 1292/16;Ce 1292/17



1

2

3

Tafel II, Figur 1

Dactylioceras anguinum (REINECKE), Ce 1292/18

Tafel II, Figur 2

Dactylioceras crassiusculosum (SIMPSON), Ce 1292/19

1

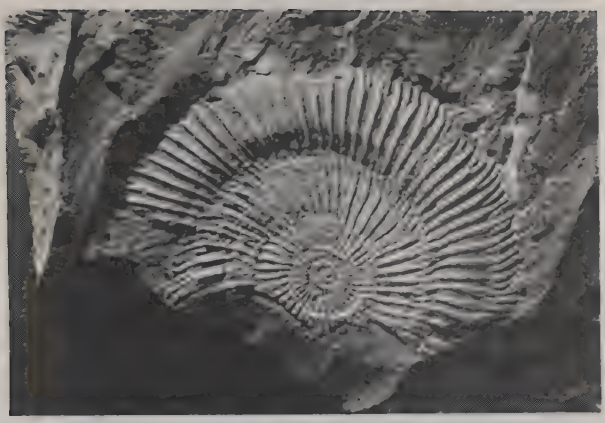
Tafel III,Figur 1

Dactylioceras athleticum (SIMPSON),Ce 1292/20

Tafel III,Figur 2

Harpoceras mulgravium (Y.& B.), x 0,50,Ce 1292/21

III.



1

2

Tafel IV,Figur 1

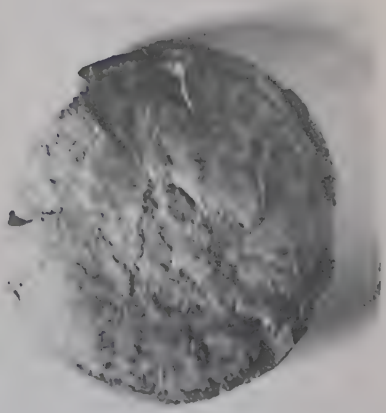
Eleganticeras pseudoelegans BUCKMAN,Ce 1292/22

Tafel IV,Figur 2

Dactylioceras sp.,Blaugraue Mergel,Ce 1292/23

Tafel IV,Figur 3

Guilielmites GEINITZ,Ce 1292/24



Lebenslauf.

Am 10.Juli 1935 wurde ich als Sohn des Lehrers August Pannkoke und seiner Ehefrau Gerda, geborene Becker, in Bünde/Westfalen geboren. Nach dem Besuch der Grundschule (1941-45) und des Neusprachlichen Gymnasiums in Bünde (1946-56) begann ich das Studium mit der Fachrichtung Philologie an der Universität Münster. Im zweiten Semester wechselte ich das Studienfach und studierte fortan Geologie und Paläontologie (1957-65 in Tübingen).

Die Dissertation wurde unter der Anleitung von Professor Dr.O.H.Schindewolf, Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Tübingen, von November 1961 bis Dezember 1964 angefertigt.

Meine Ausbildung verdanke ich neben Herrn Prof.Schindewolf folgenden Herren: Prof.Dr.W.Gross, Prof.Dr.H.Hölder, Dr.F.Westphal (Paläontologie); Prof.Dr.R.Schönenberg (Geologie); Prof.Dr.W.v.Engelhardt (Mineralogie); Prof. Dr.G.Riek (Urgeschichte); Prof.Dr.K.G.Grell (Zoologie); Prof.Dr.H.Krüger (Physik); Prof.Dr.W.Rüdorff (Chemie).